Helen J. **Hislop** • Dale **Avers** • Marybeth **Brown**

# Le bilan musculaire
## de Daniels et Worthingham



**Techniques de *testing* manuel**



Traduction de la
9e édition américaine :

Michel **Pillu**
Éric **Viel**





LE BILAN MUSCULAIRE DE DANIELS ET WORTHINGHAM

# Techniques de *testing* manuel

*Chez le même éditeur*

**Examen clinique de l'appareil locomoteur : tests, évaluations et niveaux de preuve de Joshua Cleland, Shane Koppenhaver,** traduit par Michel Pillu, 2012, 536 pages.

**Biomécanique fonctionnelle,** par M. Dufour et M. Pillu. 2007, 592 pages.

**Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur, tome 1, membre inférieur,** par M. Dufour. 2007, 480 pages.

**Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur, tome 2, membre supérieur,** par M. Dufour. 2009, 448 pages.

**Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur, tome 3, tête et tronc,** par M. Dufour. 2009, 372 pages.

LE BILAN MUSCULAIRE DE DANIELS ET WORTHINGHAM

# Techniques de *testing* manuel

9e ÉDITION

**HELEN J. HISLOP,** PhD, ScD, FAPTA
*Professeur émérite*
*Department of Biokinesiology and Physical Therapy*
*University of Southern California*
*Los Angeles, Californie*

**DALE AVERS,** DPT, PhD
*Professeur associé*
*Department of Physical Therapy Education*
*College of Health Professions*
*SUNY Upstate Medical University*
*Syracuse, New York*

**MARYBETH BROWN,** PT, PhD, FAPTA
*Professeur*
*Physical Therapy Program, Biomedical Sciences*
*University of Missouri*
*Columbia, Missouri*

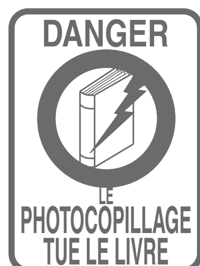
**Traduit de l'américain par :**

**MICHEL PILLU**
*MCMK – PhD Option Biomécanique*
*ENKRE – Hôpitaux de Saint-Maurice*
*IFMK – École d'Assas*
*IFPP – École Danhier*

**ÉRIC VIEL (†)**
*Kinésithérapeute*
*Docteur en sciences*



ELSEVIER
MASSON




L'édition originale de cet ouvrage a été publiée sous le titre *Daniels and Worthingham's Muscle Testing. Techniques of Manual Examination and Performance Testing, 9th edition*, par Helen J. Hislop, Dale Avers, Marybeth Brown. © 2014, 2007, 2002, 1995, 1986, 1980, 1972, 1956, 1946 par Saunders, une marque d'Elsevier Inc. © Renouvelé en 1984 par Lucille Daniels, MA.

ISBN : 978-2-294-73994-1
ISBN ebook : 978-2-294-74855-4

Elsevier Masson SAS, 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex
www.elsevier-masson.fr

## Dédicaces

Je voudrais dédicacer ce livre à Dorothy R. Hewitt, PT, MA, FAPTA, en reconnaissance de sa longue et fructueuse carrière et de ses nombreuses contributions au développement de la kinésithérapie.

En plus d'être une clinicienne hautement estimée, Mme Hewitt a eu une carrière de 70 années incluant plusieurs postes d'enseignements. Elle a débuté à l'Université de Pennsylvanie, dans laquelle elle était chef de service et où elle a fondé le Programme de physiothérapie et dont elle a été aussi directrice. De plus, elle a été Directrice du service formation et recrutement de l'American Physical Therapy Association (APTA). Son rôle essentiel a été de servir de lien entre l'APTA et l'American Medical Association. Elle a aidé à résoudre des conflits et à établir des liens entre les deux disciplines.

Mme Hewitt a ensuite occupé le poste de Directrice du Los Angeles Orthopedic Hospital, et a associé un travail de clinicienne et de soins à un enseignement bénévole à l'Université de Californie du Sud ainsi que dans d'autres instituts de formations locaux lorsque les effectifs étaient insuffisants. À la même période, elle a été élue Deuxième Vice-Présidente du Conseil d'administration de l'APTA et a participé aux travaux du comité éditorial de l'APTA.

Après un long service à l'Orthopedic Hospital, Mme Hewitt a changé de centre d'intérêt et elle a ouvert un cabinet privé qu'elle a tenu avec succès pendant 20 ans tout en continuant ses activités à l'APTA. Quand des obligations familiales l'ont amenée à retourner à New York, elle a pris un poste de direction du Programme de formation en physiothérapie à l'Université Médicale SUNY, dans le nord de l'État de New York. Elle a conservé ce poste jusqu'à la retraite.

Dorothy Hewitt est décédée le 9 novembre 2011, à l'âge de 93 ans, juste à l'époque où ce livre a été terminé. Ses connaissances et son expérience ont grandement influencé cette édition aussi bien que les précédentes. Les efforts de Mme Hewitt tout au long de sa vie nous ont amené là où nous sommes maintenant : une profession pleine de succès, efficace et indépendante.

**Helen J. Hislop**

En profonde reconnaissance envers tous mes étudiants et collègues qui m'entraînent à penser différemment notre pratique de la kinésithérapie.

**Dale Avers**

Je voudrais dédicacer ce livre à mes étudiants – anciens, présents et futurs – car ces hommes et ces femmes ont transformé mes journées en tâches enthousiasmantes, plaisantes et gratifiantes. Ce livre est aussi dédicacé à mes remarquables collègues qui sont la vraie colonne vertébrale de notre profession.

**Marybeth Brown**

# COLLABORATRICE

**Jacqueline Montgomery, MA, PT**
Ancienne directrice en physiothérapie
Rancho Los Amigos National Rehabilitation Center
Downey, Californie ;
Ancienne professeur de clinique
Département de biokinésiologie et de physiothérapie
University of Southern California
Los Angeles, Californie

# PRÉFACE DE L'ÉDITION FRANÇAISE

La fonction musculaire est le générateur des capacités fonctionnelles et conditionne le niveau d'autonomie d'une personne. Évaluer la fonction d'un muscle ou d'un groupe musculaire revient à résoudre le problème de la valeur à accorder à la fonction qu'il(s) assure(nt) sur une échelle et à raisonner sur les causes possibles des effets constatés.

Depuis les années 1940, Daniels et Worthingham ont enrichi et codifié l'utilisation de la pesanteur segmentaire pour étalonner l'évaluation analytique de la fonction musculaire dans une échelle de cotation de 0 à 5 proposée dès 1916 par Lovett en distinguant, pour chaque groupe musculaire, une fonction normale, bonne, satisfaisante, faible, palpable et la paralysie totale.

Cet ouvrage propose une méthode d'examen clinique systématique, peu onéreuse et reconnue internationalement. Apparemment simple d'utilisation, sa pratique requiert une habileté, un apprentissage technique rigoureux et de solides connaissances en anatomie et en cinésiologie. Ce manuel apporte toutes les précisions et tous les rappels utiles en pratique pour les professionnels de santé et les étudiants, médecins, chirurgiens, kinésithérapeutes, rééducateurs. Il facilite, dans toutes les situations cliniques courantes, la réalisation et l'interprétation d'une évaluation musculaire quantitative et qualitative construite, efficace, précise et reproductible.

Cette 9e édition, comme les précédentes, présente des tests fondés sur des données scientifiques et les pratiques d'évaluation qui s'avèrent, à l'expérience, les plus utiles et sûres pour observer, estimer et mesurer la variable définie, contrôler les biais, élaborer le raisonnement clinique des déficiences musculaires et comprendre la ou les causes des limitations d'activité engendrées. La validité, la fiabilité et la reproductibilité des techniques proposées font l'objet d'un nouveau chapitre, conformément aux exigences éthiques et scientifiques d'une pratique basée sur les niveaux de preuves.

Par un recueil à la fois réaliste, sélectif et exhaustif, ce manuel répond clairement à l'évolution des besoins pour les pratiques de soins et la formation professionnelle initiale ou continue. Les développements consacrés à l'évaluation fonctionnelle en gériatrie, à l'évaluation instrumentale et au raisonnement de cas cliniques sont des apports essentiels pour développer les compétences de l'examinateur, confronté à la fois à de nouvelles demandes en matière d'évaluation et à des situations cliniques de plus en plus diversifiées.

En assurant la poursuite d'un travail de traduction initié par Éric Viel pour les premières éditions de ce manuel, Michel Pillu, kinésithérapeute praticien, enseignant et chercheur expérimenté, facilite l'accès du monde francophone aux dernières évolutions de cette méthode d'évaluation clinique développée aux États-Unis. Avec le souci constant de transmettre une présentation claire, fidèle et pédagogique, il met à la disposition des professionnels et des étudiants une référence actualisée développant une approche à la fois analytique et globale de l'examen de la fonction musculaire, faisant de cette nouvelle édition une contribution nouvelle pour le développement de la qualité des soins et des données de l'examen clinique en kinésithérapie-physiothérapie et en médecine physique et de réadaptation.

**Daniel Michon**
Kinésithérapeute, Directeur des soins,
Directeur de l'École Nationale de Kinésithérapie et de Rééducation (Saint-Maurice),
Président du Collège National de la Kinésithérapie Salariée

# AVANT-PROPOS DU TRADUCTEUR

Cette neuvième édition du livre emblématique *Le bilan musculaire de Daniels et Worthingham* consacré à l'évaluation manuelle de la force musculaire comporte deux points essentiels : le bilan musculaire (globalement identique à ce qu'il était dans l'édition précédente) ; une évaluation de la force musculaire dans un but d'évaluation des capacités fonctionnelles des patients.

Cet aspect est fondamental et il faut reconnaître à nos confrères américains l'avance qu'ils peuvent avoir sur nos pratiques de l'évaluation de façon à organiser et planifier des prises en charge de plus en plus efficaces car fondées sur un raisonnement clinique, lui-même reposant sur un ensemble d'évaluations répondant aux exigences des niveaux de preuves. Compte tenu de l'évolution prévisible des systèmes de santé, cette approche de l'évaluation des capacités fonctionnelles des patients va devenir de plus en plus indispensable, particulièrement en gériatrie.

Le nouveau chapitre 2 est donc primordial. Il concerne la validation et les limites de l'évaluation manuelle de la force musculaire aussi bien en interpraticien qu'en intrapraticien. Les auteurs mettent bien en évidence les limites de cette évaluation, notamment la frontière ténue, subjective et incertaine entre les cotations 4 et 5.

Un autre aspect intéressant de cette nouvelle édition est le chapitre 10 qui présente six cas cliniques montrant comment et pourquoi utiliser l'évaluation de la force musculaire dans des contextes variés, loin (sauf un seul) de la neurologie périphérique.

Le chapitre 7 concernant l'évaluation des muscles innervés par les nerfs crâniens est également essentiel. Pour nous, découvrir l'évaluation de la force musculaire des muscles de la langue, du larynx et/ou du pharynx a été passionnante.

Concernant la traduction elle-même, nous avons essayé de la soustraire d'un environnement économico-culturel trop nord-américain.

Nous avons supprimé toute référence à l'ancienne nomenclature anatomique française. Elle n'a plus lieu de figurer dans un ouvrage actuel.

Concernant les traits d'union, nous avons suivi les recommandations officielles, à savoir la suppression quasi systématique sauf entre deux voyelles (par exemple interépineux mais supra-épineux).

**Michel Pillu**
MCMK, PhD Bioengineering
ENKRE (Hôpitaux de Saint-Maurice)

# INTRODUCTION

Ce livre présente le testing musculaire manuel dans un contexte d'évaluation de la force musculaire. L'évaluation de la force musculaire fait partie des gestes fondamentaux de tout masseur-kinésithérapeute. C'est un savoir-faire fondamental dans le diagnostic et l'évaluation du mouvement et de la performance. Toutefois, bien que l'évaluation manuelle de la force musculaire soit entrée dans le domaine scientifique, il est évident que son utilisation pour évaluer et quantifier la force comme composante du mouvement fonctionnel et des gestes de la vie quotidienne n'est pas suffisante. Par conséquent, en plus de la présentation classique de l'évaluation de la force musculaire, cette 9e édition présente de nombreuses méthodes validées, objectives et applicables au travers de beaucoup de situations. Le chapitre 8 montre toute une palette de moyens pour quantifier la force musculaire en utilisant des outils simples. Si des normes sont disponibles, elles sont indiquées. Le chapitre 9 décrit des tests fonctionnels ayant une nette composante de force musculaire. Nous avons inclus les normes selon les classes d'âge. Le chapitre 10 décrit des situations cliniques extraites de dossiers de patients et dans lesquelles nous décrivons différentes utilisations de l'évaluation de la force musculaire.

La force musculaire est une composante essentielle du mouvement fonctionnel. Toute évaluation doit inclure une mesure précise de la quantité de force musculaire dans un contexte de tâches et de mouvements fonctionnels. C'est particulièrement vrai pour les extrémités distales. Toutes ces méthodes sont indispensables pour aller d'une simple évaluation de la force d'un muscle vers l'accomplissement d'une tâche ou d'un geste précis. Une évaluation quantitative promeut une évaluation fiable et précise des progrès et des performances du patient ; le tout avec des normes validées et adaptées à l'âge du patient. Bien qu'il n'existe que peu de « vrais nombres » concernant les seuils de force musculaire nécessaire à tel ou tel mouvement, nous avons pu mettre en évidence quels muscles connus sont en charge d'une tâche spécifique et, dans certaines circonstances, nous avons pu avancer quel niveau de force peut servir de valeur cible à la force nécessaire à ce mouvement fonctionnel.

Cet ouvrage, comme dans les éditions précédentes, est focalisé sur les procédures manuelles. Son organisation est fondée sur les mouvements articulaires (par exemple la flexion de hanche) plutôt que sur un muscle individuel (par exemple l'iliopsoas). La raison de cette approche est que chaque mouvement résulte en général de l'activité de plusieurs muscles et, bien que le moteur essentiel soit identifié, l'importance des muscles accessoires ne doit jamais être écartée ou sous-estimée. Il est rare qu'un moteur principal soit le seul muscle actif, et il est rare qu'il soit utilisé isolément pour un mouvement donné. Par exemple, l'extension du genou est la prérogative des cinq chefs du quadriceps fémoral, mais aucun des cinq n'étend le genou isolément sans ses synergistes. Pour autant, l'activité d'un muscle lors d'un mouvement donné peut être précisément décelée par l'électromyographie cinésiologique, mais ces études, bien que nombreuses, demeurent incomplètes.

L'amplitude du mouvement est présentée dans cet ouvrage à titre d'information pour le kinésithérapeute qui désire tester les muscles correctement. Un consensus sur les amplitudes habituelles est présenté avec chaque test, mais les techniques de mesure utilisées ne relèvent pas de cet ouvrage.

## BREF HISTORIQUE DU TESTING DES MUSCLES

Les promoteurs du système de testing musculaire incorporant l'effet de la pesanteur ont été Wilhelmine Wright et Robert W. Lovett, M.D., professeur de chirurgie orthopédique à l'école de médecine de l'université Harvard [1, 2]. Janet Merrill, PT, chef du service de kinésithérapie au Children's Hospital et à la Commission Harvard sur la paralysie infantile à Boston, collègue du Dr Lovett, a relaté que les tests ont été utilisés au début par Wright au gymnase du cabinet privé de Lovett en 1912 [3]. La première description des tests largement utilisés aujourd'hui a été rédigée par Wright et publiée en 1912 [1], suivie d'un article de Lovett et Martin en 1916 [4], et du livre de Wright en 1928 [5]. Mademoiselle Wright était un précurseur des kinésithérapeutes d'aujourd'hui car à l'époque il n'existait pas de formations, mais elle dirigeait la clinique Lovett. Lovett lui attribue entièrement le mérite d'avoir développé le testing appliqué à la poliomyélite dans son livre de 1917 *Treatment of Infantile Paralysis* [6]. Dans ce livre, les muscles sont testés en utilisant un système de résistance fondé sur la pesanteur et sont cotés de 0 à 6. Une autre échelle numérique utilisée au début pour tester les muscles a été décrite par le Dr Charles L. Lowman, fondateur et directeur médical de l'Orthopedic Hospital de Los Angeles [7]. Le système Lowman (1927) utilisait les effets de la pesanteur et l'amplitude complète du mouvement pour toutes les articulations et était particulièrement utile pour rendre compte d'une extrême faiblesse. Lowman a décrit les procédures de testing musculaire dans la revue *Physical Therapy* en 1940 [8].

H.S. Stewart, un médecin, a publié en 1925 une description du testing très brève et peu compatible avec l'anatomie et les procédures utilisées aujourd'hui [9]. Ses descriptions comprenaient un système de cotation fondé sur la résistance qui n'est pas substantiellement différent de ce qui se pratique aujourd'hui : résistance maximale pour un muscle normal, accomplissement du mouvement contre la pesanteur seulement pour le score passable, et ainsi de suite. À la même époque, un autre ouvrage sur le testing musculaire a été publié par le Dr. Arthur Legg et Janet Merrill (physiothérapeute) en 1932 et largement utilisé dans les écoles au cours des

années 1940 [10]. Cet ouvrage présentait un système complet de testing ; les muscles étaient cotés sur une échelle de 0 à 5, et un signe plus ou moins ajouté à toutes les cotations, sauf le 1 et le zéro.

Parmi les cliniciens qui ont les premiers organisé le testing des muscles et appuyé cette évaluation avec des procédures cinésiologiques documentées à la manière d'aujourd'hui, on doit citer Henry et Florence Kendall. Leurs documents les plus anciens sur le testing musculaire manuel ont été disponibles entre 1936 et 1938 [11, 12]. La monographie de 1938 a été distribuée à tous les hôpitaux militaires des États-Unis par le Public Health Service. Une autre contribution est venue très tôt de Signe Brunnstrom et Marjorie Dennen en 1931 ; leur syllabus décrivait un système de cotation de mouvements plutôt que de muscles individuels, modification du système de Lovett avec combinaison de pesanteur et résistance [13].

À la même période, Elisabeth Kenny est arrivée aux États-Unis avec son expérience unique de la poliomyélite à l'intérieur du continent australien. Kenny n'a pas fait de contribution au testing musculaire et, dans ses livres et ses interventions, elle était clairement opposée à de telles procédures d'évaluation, qu'elle considérait dangereuses [14]. Sa contribution a été de renforcer la prise de conscience de la médecine officielle quant aux risques d'une immobilisation prolongée non judicieuse, ce que les kinésithérapeutes disaient depuis quelque temps mais qui n'était pas encore écouté à l'époque [12, 13, 15, 16]. Kenny défendait aussi les enveloppements chauds à la phase aiguë [14]. Kenny maintenait avec conviction que la poliomyélite n'était pas une maladie du système nerveux central ayant pour résultat une paralysie flasque, mais plutôt une « aliénation mentale » des muscles qui se séparaient du cerveau [15, 16]. Dans son système, les « déformations ne se produisaient jamais » [14], mais elle n'a pas non plus présenté de résultats sur la force musculaire ou le déséquilibre de force chez ses patients à différents stades de l'évolution de la maladie [15, 16].

Le premier ouvrage complet sur le testing musculaire, qui existe encore, a été rédigé par Lucille Daniels, Marian Williams et Catherine Worthingham (toutes trois étaient physiothérapeutes), et publié en 1946 [17]. Ces trois auteurs avaient préparé un manuel de procédures de testing manuel qui était concis et facile à utiliser. C'est encore un des livres les plus largement utilisés dans le monde entier. Il est le prédécesseur de toutes les éditions successives du *Bilan musculaire de Daniels et Worthingham*, y compris cette édition.

Les Kendall (ensemble, puis Florence seule après la mort de Henry en 1979) ont publié des travaux sur le testing musculaire et autres sujets connexes pendant plus de six décennies, certainement l'une des sagas les plus remarquables de l'histoire de la kinésithérapie et même de la médecine [18–20]. Leur première édition de *Muscles : Testing and Function* est parue en 1949 [18]. Avant cela, les Kendall avaient mis au point un système de pourcentage allant de 0 à 100 pour exprimer les cotations des muscles par rapport à la normale ; ils ont ensuite peu insisté sur cette échelle, pour y revenir dans la dernière édition (1993), dans laquelle Florence utilisait de nouveau l'échelle de 0 à 10 [20]. L'apport des Kendall ne se limite pas aux échelles de cotation. Leur intégration de la fonction musculaire à la posture et à la douleur dans deux ouvrages séparés [18, 19], puis dans un seul ouvrage [20], est une contribution unique à la science clinique de la kinésithérapie.

Les procédures de testing musculaire utilisées dans les essais de terrain menés sur un plan national pour examiner l'effet de l'utilisation des gammaglobulines dans la prévention de la poliomyélite ont été décrites par Carmella Gonnella, Georgianna Harmon et Miriam Jacobs, toutes trois kinésithérapeutes [21]. Les tests de terrain pour le vaccin Salk utilisaient également les procédures de testing musculaire [22]. Les équipes d'épidémiologistes du Center for Disease Control avaient reçu la mission de vérifier la validité du vaccin. Aucune autre méthode ne pouvant mesurer la présence ou l'absence de faiblesse musculaire, les techniques de testing manuel ont été utilisées.

Un groupe du D.T. Watson School of Physiatrics près de Pittsburgh, dont faisaient partie Jesse Wright, MD, Mary Elisabeth Kolb, PT, et Miriam Jacobs, PT, a proposé une procédure de test qui fut finalement utilisée pour les essais de terrain [23]. Le test était une version abrégée de la procédure entière ; il était centré sur les muscles clés de chacun des groupes fonctionnels du corps. Il utilisait des valeurs numériques correspondant aux cotations attribuées et, à chaque muscle ou groupe de muscles, était assigné un facteur arbitraire qui correspondait d'aussi près que possible à la masse de tissu musculaire. Le facteur masse multiplié par le chiffre de cotation donnait un « index de participation » exprimé en pourcentage.

Avant les essais, Kolb et Jacobs ont été envoyées à Atlanta pour former des médecins à la conduite du testing musculaire, mais il a été décidé ensuite que des kinésithérapeutes expérimentés seraient plus à même de garantir la fiabilité des cotations [23]. Lucy Blair, alors consultante sur le sujet de la poliomyélite pour l'American Physical Therapy Association, a reçu de Catherine Worthingham et de la National Foundation for Infantile Paralysis la mission de réunir une équipe de kinésithérapeutes expérimentés pour assurer le testing musculaire pendant les essais de terrain. Un groupe de 67 kinésithérapeutes a été formé par Kolb et Jacobs sur une version abrégée du testing des muscles. Une liste partielle des participants a été ajoutée à l'article de Lilienfeld dans *Physical Therapy Review* en 1954 [22]. Cette approche et l'évaluation par les kinésithérapeutes de la présence ou l'absence de faiblesse et paralysie chez les individus testés lors des essais de terrain ont en définitive débouché sur la retentissante approbation du vaccin Salk.

Depuis les essais de terrain du vaccin contre la poliomyélite, des recherches sporadiques ont eu lieu dans le domaine du testing manuel, de même que des questionnements quant à sa valeur en tant qu'outil de mesure clinique. Iddings et al. ont noté que la validité interopérateurs parmi les praticiens variait d'environ 4 %, ce qui est comparable aux variations de 3 % entre kinésithérapeutes expérimentés ayant participé aux essais de terrain du vaccin [24].

Il existe un intérêt grandissant pour l'établissement de normes sur la force et la fonction du muscle. Des essais dans ce sens ont été démarrés par Willis Beasley [25] (bien que son premier travail n'ait été présenté qu'à des réunions scientifiques) et poursuivi par Marian Williams [26] et Helen J. Hislop [27, 28], ce qui a préparé le terrain pour les mesures objectives de Bohannon [29] et d'autres. La littérature concernant les mesures objectives augmente chaque année. Les données de ces études doivent s'appliquer au testing manuel, de sorte que des corrélations entre évaluation instrumentale et évaluation manuelle puissent être dressées.

En attendant que les méthodes instrumentales soient à la portée de tous les établissements de soins, les techniques manuelles de testing musculaire resteront en usage. L'habileté de réalisation du testing manuel est un outil essentiel qu'un kinésithérapeute ne doit pas seulement apprendre, mais aussi maîtriser. Un kinésithérapeute qui aspire à être reconnu comme expert clinicien n'atteindra pas ce stade sans acquérir une habileté extrême en testing manuel de la fonction musculaire et une capacité d'analyser le fonctionnement du muscle.

## COMMENT UTILISER CET OUVRAGE

Les principes généraux du testing manuel sont décrits dans le chapitre 1. Un nouveau chapitre 2 décrit les buts et les limites de l'évaluation musculaire manuelle, en plaçant le testing musculaire dans le contexte de la force musculaire au travers de différentes situations. Les chapitres 3 à 7 présentent les techniques utilisées pour tester les mouvements des groupes de muscles squelettiques dans la région du corps envisagée par le chapitre. Le chapitre 4 est le reflet des changements dans la pratique de l'évaluation des muscles du tronc, avec un ajout sur les muscles du plancher pelvien et les muscles de la respiration. Les chapitres 8 et 9 sont de nouveaux chapitres qui décrivent des méthodes d'évaluation de la force au moyen de matériels et d'outils (chapitre 8), puis au moyen de tests fonctionnels (chapitre 9). Les étudiants doivent apprendre le testing manuel dans le contexte de l'évaluation de la force pour éviter certaines limites décrites dans le chapitre 2. Le chapitre 10 montre différentes façons de mesurer la force musculaire en fonction des groupes d'âge et selon les situations pratiques.

Pour un accès instantané à l'information anatomique sans emporter un énorme manuel d'anatomie lors d'une séance de testing, un mémento d'anatomie compose le chapitre 11. Ce chapitre constitue un synopsis d'anatomie musculaire, de fonction des muscles, d'innervations et de myotomes.

Pour aider le lecteur, chaque muscle a reçu un numéro de référence en fonction d'une séquence topographique commençant par le crâne et la face et en suivant le cou, le thorax, l'abdomen, le périnée, le membre supérieur et le membre inférieur. Ce numéro de référence est conservé dans tout le texte pour permettre un référençage croisé. Deux listes de muscles avec leurs numéros de référence sont fournies, l'une par ordre alphabétique, l'autre par région, afin d'aider le lecteur à retrouver les muscles.

## NOMS DES MUSCLES

Les noms des muscles sont d'usage habituel. L'usage le plus formel (et la forme correcte dans les articles de revues) est la terminologie établie par le Comité de nomenclature anatomique internationale, approuvée ou révisée en 1955, 1960 et 1965 [30]. Cependant, l'usage courant néglige souvent ces noms prescrits en faveur de noms plus courts et plus aisés à prononcer. Les auteurs de cet ouvrage ne respectent pas strictement l'usage formel et ne s'en excusent pas. La majorité des muscles sont cités en suivant la *Nomina Anatomica*. D'autres reçoivent les noms de l'usage commun. La liste alphabétique des muscles (chapitre 11) fournit les noms utilisés dans le texte et, lorsqu'ils sont différents, ceux de la *Nomina Anatomica* entre parenthèses.

## AUTORITÉS EN MATIÈRE D'ANATOMIE

Les auteurs de l'ouvrage se sont inspirés à la fois des versions britannique et américaine du *Gray's Anatomy* en tant que principale référence et source d'information ; l'édition britannique était toujours l'arbitre final du fait de sa plus grande précision de détails.

## PLACEMENT CONVENTIONNEL DES FLÈCHES

Des flèches rouges indiquant la direction du mouvement d'une partie du corps soit activement par le patient, soit passivement par l'examinateur. La longueur et la direction de la flèche indiquent l'amplitude relative du mouvement.

**Exemples :**



Les flèches noires indiquent la résistance opposée par l'examinateur. Les flèches indiquent la distance, et leur largeur donne une idée relative de l'intensité de la résistance.

**Exemples :**



## RÉFÉRENCES

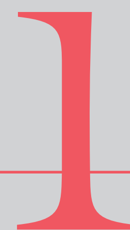
### Références citées


[1] Wright WG. Muscle training in the treatment of infantile paralysis. Boston Med Surg J 1912 ; 167 : 567–74.
[2] Lovett RW. Treatment of infantile paralysis. Preliminary report JAMA 1915 ; 64 : 2118.
[3] Merrill J. Personal letter to Lucille Daniels dated January 5 ; 1945.

[4] Lovett RW, Martin EG. Certain aspects of infantile paralysis and a description of a method of muscle testing. JAMA 1916 ; 66 : 729–33.
[5] Wright WG. Muscle Function. New York : Paul B. Hoeber ; 1928.
[6] Lovett RW. Treatment of Infantile Paralysis. 2nd ed. Philadelphia : Blakiston's Son & Co. ; 1917.
[7] Lowman CL. A method of recording muscle tests. Am J Surg 1927 ; 3 : 586–91.
[8] Lowman CL. Muscle strength testing. Physiother Rev 1940 ; 20 : 69–71.
[9] Stewart HS. Physiotherapy : Theory and Clinical Application. New York : Paul B. Hoeber ; 1925.
[10] Legg AT, Merrill J. Physical therapy in infantile paralysis. In : Mock. Principles and Practice of Physical Therapy. W.F. Prior : Hagerstown, MD ; 1932, Vol 2.
[11] Kendall HO. Some interesting observations about the after care of infantile paralysis patients. J Excep Child 1936 ; 3 : 107.
[12] Kendall HO, Kendall FP. Care during the recovery period of paralytic poliomyelitis. U.S. Public Health Bulletin No. 242. Washington, D.C : U.S. Government Printing Office ; 1938.
[13] Brunnstrom S, Dennen M. Round table on muscle testing. New York : Annual Conference of the American Physical Therapy Association, Federation of Crippled and Disabled, Inc. (mimeographed) ; 1931.
[14] Kenny E. Paper read at Northwestern Pediatric Conference at St. Paul University Club, November 1940 ; 14.
[15] Plastridge AL. Personal report to the National Foundation for Infantile Paralysis after a trip to observe work of Sister Kenny ; 1941.
[16] Kendall HO, Kendall FP. Report on the Sister Kenny Method of Treatment in Anterior Poliomyelitis made to the National Foundation for Infantile Paralysis. New York, March 1941 ; 10.
[17] Daniels L, Williams M, Worthingham CA. Muscle Testing : Techniques of Manual Examination. Philadelphia : W.B. Saunders ; 1946.
[18] Kendall HO, Kendall FP. Muscles : Testing and Function. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1949.
[19] Kendall HO, Kendall FP. Posture and Pain. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1952.
[20] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles : Testing and Function. 4th ed. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1993.
[21] Gonella C, Harmon G, Jacobs M. The role of the physical therapist in the gamma globulin poliomyelitis prevention study. Phys Ther Rev 1953 ; 33 : 337–45.
[22] Lilienfeld AM, Jacobs M, Willis M. Study of the reproducibility of muscle testing and certain other aspects of muscle scoring. Phys Ther Rev 1954 ; 34 : 279–89.
[23] Kolb ME. Personal communication ; October 1993.
[24] Iddings DM, Smith LK, Spencer WA. Muscle testing. Part 2 : Reliability in clinical use. Phys Ther Rev 1961 ; 41 : 249–56.
[25] Beasley W. Quantitative muscle testing : Principles and applications to research and clinical services. Arch Phys Med Rehabil 1961 ; 42 : 398–425.
[26] Williams M, Stutzman L. Strength variation through the range of joint motion. Phys Ther Rev 1959 ; 39 : 145–52.
[27] Hislop HJ. Quantitative changes in human muscular strength during isometric exercise. Phys Ther 1963 ; 43 : 21–36.
[28] Hislop HJ, Perrine JJ. Isokinetic concept of exercise. Phys Ther 1967 ; 47 : 114–7.
[29] Bohannon RW. Manual muscle test scores and dynamometer test scores of knee extension strength. Arch Phys Med Rehabil 1986 ; 67 : 204.
[30] International Anatomical Nomenclature Committee. Nomina Anatomica. Amsterdam : Excerpta Medica Foundation ; 1965.

## Lectures complémentaires

Bailey JC. Manual muscle testing in industry. Phys Ther Rev 1961 ; 41 : 165–9.
Bennett RL. Muscle testing : A discussion of the importance of accurate muscle testing. Phys Ther Rev 1947 ; 27 : 242–3.
Borden R, Colachis S. Quantitative measurement of the Good and Normal ranges in muscle testing. Phys Ther 1968 ; 48 : 839–43.
Brunnstrom S. Muscle group testing. Physiother Rev 1941 ; 21 : 3–21.
Currier DP. Maximal isometric tension of the elbow extensors at varied positions. Phys Ther 1972 ; 52 : 52.
Downer AH. Strength of the elbow flexor muscles. Phys Ther Rev 1953 ; 33 : 68–70.
Fisher FJ, Houtz SJ. Evaluation of the function of the gluteus maximus muscle. Am J Phys Med 1968 ; 47 : 182–91.
Frese E, Brown M, Norton BJ. Clinical reliability of manual muscle testing : Middle trapezius and gluteus medius muscles. Phys Ther 1987 ; 67 : 1072–6.
Gonnella C. The manual muscle test in the patient's evaluation and program for treatment. Phys Ther Rev 1954 ; 34 : 16–8.
Granger CV. The clinical discernment of muscle weakness. Arch Phys Med 1963 ; 44 : 430–8.
Hoppenfeld S. Physical Examination of the Spine and Extremities. New York : Appleton-Century-Crofts ; 1976.
Janda V. Muscle Function Testing. Boston : Butterworths ; 1983.
Jarvis DK. Relative strength of hip rotator muscle groups. Phys Ther Rev 1952 ; 32 : 500–3.
Kendall FP. Testing the muscles of the abdomen. Phys Ther Rev 1941 ; 21 : 22–4.
Lovett RW. Treatment of infantile paralysis : Preliminary report. JAMA 1915 ; 64 : 2118.
Palmer ML, Epler ME. Clinical Assessment Procedures in Physical Therapy. Philadelphia : J.B. Lippincott ; 1990.
Salter N, Darcus HD. Effect of the degree of elbow flexion on the maximum torque developed in pronation and supination of the right hand. J Anat 1952 ; 86B : 197.
Smidt GL, Rogers MW. Factors contributing to the regulation and clinical assessment of muscular strength. Phys Ther 1982 ; 62 : 1283–9.
Wadsworth CT, Krishnan R, Sear M, et al. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand held dynametric testing. Phys Ther 1987 ; 67 : 1342–7.
Wintz M. Variations in current muscle testing. Phys Ther Rev 1959 ; 39 : 466–75.
Zimny N, Kirk C. Comparison of methods of manual muscle testing. Clin Manag 1987 ; 7 : 6–11.



CHAPITRE 1

# Principes de testing manuel du muscle


- Le système de cotation
- Vue générale sur les critères d'attribution d'une cotation au muscle
- Critères d'attribution d'une cotation au muscle
- La cotation 4 (Bon) revisitée
- Tests de dépistage
- Préparation au testing musculaire
- Résumé

## LE SYSTÈME DE COTATION

Les cotations pour un testing manuel du muscle sont enregistrées en score numérique de zéro (0), qui représente l'absence d'activité, à cinq (5), correspondant à une réponse normale ou aussi normale que peut l'évaluer un test manuel. Puisque cet ouvrage a pour objet l'évaluation de mouvements et non celle de muscles isolés, le système de cotation évalue l'action de l'ensemble des muscles mobilisés par le mouvement testé. Le système numérique de 5 vers 0 est la convention la plus largement répandue, au travers des différentes professions de santé.

À chaque chiffre peut être associé un terme qui décrit la réalisation du test de manière qualitative, mais non quantitative. Ces termes qualitatifs sont écrits avec une capitale afin d'indiquer qu'ils représentent aussi un score. Les cotations qualitatives ne peuvent en aucun cas être quantitatives.

| Score numérique | Score qualitatif |
|---|---|
| 5 | Normal (N) |
| 4 | Bon (B) |
| 3 | Passable (P) |
| 2 | Faible (F) |
| 1 | Trace d'activité (T) |
| 0 | Zéro activité (0) |

Ces scores sont fondés sur plusieurs facteurs de réaction au test. Ce chapitre indique comment ces scores sont construits.

## VUE GÉNÉRALE SUR LES CRITÈRES D'ATTRIBUTION D'UNE COTATION AU MUSCLE

### Force qui fait céder le muscle ou *break test*

La résistance manuelle est appliquée à une partie du corps après que le mouvement s'est déroulé dans toute l'amplitude, ou après que cette partie du corps a été placée en fin de course par le thérapeute. Le terme « résistance » est toujours utilisé pour indiquer une force concentrique qui s'oppose à la contraction du muscle. La résistance manuelle s'applique dans la direction de la « ligne d'action » du ou des muscles moteurs. En fin de course, ou en un point de l'amplitude où le muscle est le plus sollicité, on demande au patient de tenir et de ne pas laisser le thérapeute « briser » (faire céder) le maintien de la position. Par exemple, on demande à un patient assis de fléchir le coude dans l'amplitude totale ; lorsque cette position est atteinte, le thérapeute applique une résistance au poignet en tentant de forcer les muscles du coude à céder et donc s'allonger pour que l'avant-bras se déplace vers une extension du coude. Ce *break test* (« faire céder le muscle ») est la procédure communément utilisée aujourd'hui pour l'évaluation manuelle du muscle.

Le thérapeute peut également choisir de placer passivement le groupe musculaire à évaluer en fin de course du test plutôt que ce soit le patient qui s'y rende activement. Dans cette procédure, le thérapeute s'assure de la position correcte et de la stabilité.

### Test de résistance active

Une alternative au *break test* est l'application d'une résistance manuelle contre un muscle ou un groupe de muscles qui se contractent activement (contre la direction du mouvement, comme si l'on désirait l'empêcher). C'est le test de résistance active. Pendant le mouvement, le thérapeute augmente graduellement la résistance manuelle jusqu'à atteindre le niveau maximal toléré par le patient, et fait cesser le mouvement. Ce type d'évaluation du muscle requiert une grande adresse et de l'expérience ; il est souvent équivoque et son utilisation n'est pas recommandée.

### Application de la résistance (force d'évaluation)

Les règles du testing manuel présentées ici et dans toutes les sources publiées depuis 1921 respectent les principes fondamentaux de la mécanique articulaire et du rapport tension–longueur du muscle [1, 2]. Dans le cas du biceps brachial par exemple, quand le coude est en extension, le levier du biceps est court ; le bras de levier augmente à mesure que le coude se fléchit et devient maximal (plus efficace) à 90°, mais à mesure que la flexion se poursuit au-delà de ce point, le bras de levier diminue de longueur et d'efficacité.

Lors du testing manuel de muscles mono-articulaires, la reproductibilité de procédure s'obtient en appliquant la force externe (résistance) en fin de course plutôt qu'en recherchant la mi-course. Avec les muscles bi-articulaires, le point de résistance maximale est proche de l'amplitude moyenne quand le rapport tension–longueur est le plus favorable. L'idéal est que chaque muscle ou groupe musculaire soit testé à la longueur optimale du rapport tension–longueur. Il y a toutefois de nombreuses circonstances dans lesquelles le thérapeute n'est pas capable de séparer les cotations 4 et 5 sans placer le patient dans une mauvaise situation biomécanique. Par exemple, les muscles mono-articulaires brachial, adducteurs de hanche et les trois vastes du quadriceps doivent être testés à la fois en fin et en milieu d'amplitude. Des muscles bi-articulaires comme les ischiojambiers et le gastrocnémien doivent être évalués en course moyenne.

Le point où le thérapeute doit appliquer la résistance sur un membre se trouve en distal du segment sur lequel se trouve l'insertion distale du muscle. Il existe deux exceptions communes à cette règle : les abducteurs de la hanche et les muscles de la scapula. Pour tester les muscles abducteurs de hanche, la résistance devrait s'appliquer à la partie distale du fémur, juste au-dessus du genou.

Avec ce petit bras de levier, la force des muscles abducteurs de hanche ne dépasserait jamais la cotation 4, même pour des muscles normaux. Par conséquent, et puisque les muscles abducteurs sont si puissants, la plupart des thérapeutes choisissent d'appliquer la résistance à la cheville sur un patient de force normale avec intégrité du genou. Le bras de levier plus long fourni par la cheville sollicite davantage les abducteurs et est une meilleure indication des besoins fonctionnels à la marche. Avec le patient dont le genou est faible, la résistance contre les abducteurs doit s'appliquer au-dessus du genou. Quand on utilise le levier court, la force des abducteurs ne doit pas recevoir un score au-dessus de 4 (Bon) même si le muscle accepte la résistance maximale.

Un exemple de test avec un levier court se pratique chez le patient amputé transfémoral. La cotation attribuée est 4 (Bon), même si le patient peut tenir contre la résistance maximale parce que la perte du poids de la jambe compte lors de l'évaluation. De plus, le bras de levier de la résistance est tellement court que le patient peut donner l'illusion d'une fausse cotation 5 et la force musculaire disponible ne doit pas être surestimée au moment de prédire la capacité du patient d'utiliser la prothèse quotidiennement, dans toutes les circonstances et quel que soit l'âge ou le handicap.

Lors du test des muscles axioscapulaires (par exemple les rhomboïdes), le point de résistance préféré est le bras plutôt que la scapula sur laquelle les muscles s'insèrent. Le levier plus long reflète plus précisément les contraintes fonctionnelles qui incluent le poids du bras. Les autres exceptions à la règle d'application de la résistance distale comprennent les contre-indications comme la douleur d'une blessure en voie de cicatrisation sur le site où la résistance devrait s'appliquer.

L'application de résistance manuelle ne doit pas être soudaine ou saccadée. Le thérapeute applique la résistance graduellement, en tenant compte des réactions du patient, en l'accroissant lentement (2 à 3 secondes) jusqu'à l'intensité maximale tolérable. Appliquer une résistance légèrement supérieure à celle produite par le muscle entraîne naturellement la force du muscle à être maximale et le *break test* devient plus précis. Les critiques concernant la précision du testing manuel se font à partir de la position de la force d'évaluation et de son intensité, quels que soient les patients ou les tests. Le thérapeute novice doit noter le point d'application de la force d'évaluation, surtout s'il y a des modifications, de façon à assurer la fiabilité des différents tests.

L'application d'une résistance permettant une évaluation de la force musculaire se fait dans la direction opposée à la force musculaire et à son moment. Le thérapeute doit aussi se souvenir que la masse du membre et l'intensité des forces gravitationnelles forment une partie de la réponse du muscle. Quand le muscle se contracte dans une direction parallèle à la pesanteur, on note le terme « pesanteur minimale ». On peut suggérer d'éviter le terme « sans pesanteur » puisque c'est impossible, sauf dans un environnement à gravité nulle. Par conséquent, les muscles faibles sont testés dans un plan horizontal ; le segment est en appui sur une surface lisse de façon que les forces de frottement soient minimales (cotations 2, 1 et 0). On peut utiliser un plan talqué. Pour les muscles plus puissants, capables d'effectuer un mouvement complet contre la pesanteur, la résistance est appliquée perpendiculairement à la ligne gravitationnelle (cotations 4 et 5). Les variations et exceptions acceptables à ces principes sont évoquées dans chacun des chapitres suivants.

## CRITÈRES D'ATTRIBUTION D'UNE COTATION AU MUSCLE

La cotation attribuée lors d'un test manuel du muscle comprend à la fois des facteurs subjectifs et objectifs. Les facteurs subjectifs incluent l'idée du thérapeute quant à l'importance de la résistance à donner avant même le test, puis la résistance que le patient tolère durant le test. Les facteurs objectifs incluent la capacité du patient d'accomplir le geste dans toute l'amplitude, ou bien de tenir la position d'arrivée une fois celle-ci atteinte, la capacité de déplacer le segment de membre contre la pesanteur, ou bien encore l'incapacité de faire le geste. Tous ces facteurs font appel au jugement clinique, ce qui fait du testing manuel une habileté dont la maîtrise s'acquiert avec l'expérience. Une cotation précise est importante non seulement pour établir un diagnostic fonctionnel fiable, mais aussi pour vérifier les progrès du patient pendant la période de récupération et de traitement.

### Le muscle de cotation 5 (Normal)

Le large éventail d'actions « normales » des muscles entraîne une sous-estimation considérable des capacités d'un muscle. Si le thérapeute n'a pas l'expérience de sujets indemnes de maladie ou de blessures, il est peu probable qu'il ait un jugement réaliste de ce qui est normal (cotation 5) ainsi que des grandes variations de la normalité. Un étudiant en kinésithérapie apprend l'évaluation musculaire en s'exerçant sur des camarades de promotion et cela ne donne qu'une maigre expérience comparativement à ce qui est indispensable pour obtenir l'adresse nécessaire à tout mouvement. On doit reconnaître que l'étudiant moyen ne pourra pas faire « plier » le genou d'un autre étudiant jeune et en bonne condition physique, même en se suspendant à la jambe !

Le thérapeute doit tester des muscles normaux chaque fois que l'occasion se présente, surtout en examinant le membre opposé chez un patient porteur d'une symptomatologie unilatérale. Dans presque tous les cas, quand le thérapeute ne peut pas faire céder le patient en contraction maintenue, une cotation de 5 (Normal) est attribuée. Cette cotation doit s'accompagner de la capacité d'accomplir le mouvement dans toute l'amplitude et de résister en fin de course contre une résistance maximale.

## Le muscle de cotation 4 (Bon)

La cotation 4 (Bon) est le véritable point faible de la procédure d'examen manuel de la force musculaire. Sharrard a compté les motoneurones alpha dans la moelle épinière de victimes de poliomyélite, lors de l'autopsie [3]. Il a établi une corrélation entre les cotations des différents tests musculaires répertoriés dans le dossier du patient et le nombre de motoneurones encore actifs dans les cornes antérieures. Les résultats ont montré que plus de 50 % de l'ensemble des motoneurones d'un groupe musculaires étaient inactifs lorsque les résultats au test avaient été notés à la cotation 4 (Bon). Ainsi, un muscle capable de résister d'une manière considérable mais inférieure à la normale est déjà privé d'au moins la moitié de son innervation.

La cotation 4 est attribuée à un groupe musculaire capable d'une action dans toute l'amplitude du mouvement contre la pesanteur et d'accepter une forte résistance en fin de course sans céder. Le muscle coté à 4 cède en fin de course contre une résistance maximale. Dès qu'un muscle cède à une résistance maximale, il reçoit la cotation 4, quel que soit l'âge ou le handicap du sujet. Toutefois, si la douleur contrarie la possibilité d'une résistance maximale exercée par le thérapeute, l'évaluation de la force à cet instant peut être faussée. Dans ce cas, on peut ajouter un commentaire tel que : « Flexion du coude apparaît comme puissante mais douloureuse ».

## Le muscle de cotation 3 (Passable)

Le test de cotation 3 est fondé sur une mesure objective. Le muscle ou groupe musculaire peut effectuer tout le mouvement dans toute l'amplitude contre la pesanteur. Si un muscle couvre l'amplitude totale contre la force gravitationnelle mais qu'une faible résistance additionnelle le fait céder, il reçoit le score de 3 (Passable).

Sharrard a montré qu'un taux de motoneurones autopsiés de 15 % dans les muscles polioparétiques correspond à une cotation de 3, ce qui sous-entend que 85 % des motoneurones avaient été détruits [3]. Ces résultats montrent que, le plus souvent, nous surestimons la force des muscles, à partir de la cotation 3.

Des mesures directes ont montré que le niveau de la force d'un muscle coté à 3 est faible ; cela indique que l'écart de perte fonctionnelle est beaucoup plus grand entre les cotations 3 et 5 qu'entre les cotations 1 et 3. Beasley, dans une étude portant sur des enfants de 10 à 12 ans, a montré que la cotation 3 dans des tests portant sur 36 muscles ne représente pas plus de 40 % de la normale (sur un seul mouvement), le reste étant de 30 % voire moins de la force dite « normale » et la majorité descendant entre 5 % et 20 % de la cotation 5 [4]. Un score 3 (Passable) peut être qualifié de *seuil fonctionnel* pour la plupart des mouvements testés. Cela indique que le muscle ou le groupe de muscles peut accomplir la tâche minimale de mouvoir le segment contre la pesanteur dans toute l'amplitude du mouvement, comme pour s'habiller. Bien que cette possibilité ait un sens pour le membre supérieur, elle est loin d'être suffisante pour les besoins fonctionnels de nombreux muscles du membre inférieur utilisés pour la marche. C'est particulièrement vrai pour les abducteurs de hanche ou les fléchisseurs plantaires. Le thérapeute doit s'assurer que les muscles qui reçoivent une cotation 3 ne soient pas en position de verrouillage articulaire pendant le test (par exemple un coude verrouillé pendant le test des extenseurs du coude).

## Le muscle de cotation 2 (Faible)

Le muscle à la cotation 2 (Faible) peut déplacer le segment dans toute l'amplitude dans une position qui minore au maximum les effets de la gravité. Cette position est souvent décrite dans le plan horizontal du mouvement. Diminuer les forces de frottement sur la surface balayée par le segment peut être utile : plan talqué ou toute surface à coefficient de frottement faible.

## Le muscle de cotation 1 (Trace)

La cotation 1 (Trace) signifie que le thérapeute peut détecter à la vue ou à la palpation une faible activité contractile dans un ou plusieurs des muscles qui participent au mouvement (à la condition que le muscle soit suffisamment superficiel pour être palpé). Le thérapeute doit également être capable de voir ou de sentir un tendon saillir ou se tendre quand le patient tente de mobiliser le segment. Cependant, il n'y a pas de déplacement du segment à la suite de cette activité contractile minimale.

Un muscle à la cotation 1 peut être détecté dans n'importe quelle position. Quand le thérapeute soupçonne un muscle d'être à la cotation 1, il doit passivement exécuter le mouvement dans toute l'amplitude et il demande au patient de tenir la position puis de se relâcher. Cela doit permettre au thérapeute de palper le muscle ou le tendon, ou les deux, pendant que le patient essaie de contracter son muscle, ou bien pendant la phase de relâchement. Il faut simplement faire attention que d'autres muscles ne viennent pas prendre le relais.

## Le muscle de cotation 0 (Zéro)

Le muscle de cotation 0 (Zéro) est complètement inerte à la palpation comme à l'inspection visuelle.

## Critères d'attribution d'une cotation plus (+) et moins (–)

L'ajout d'un signe + ou – à une cotation de testing manuel n'est pas encouragé, sauf dans deux cas indiqués ci-après. L'objectif de cette non-utilisation des signes + et – est de restreindre le nombre de cotations à celles qui ont un sens et sont défendables. L'utilisation de + et de – ajoute un niveau de subjectivité et diminue d'autant la fiabilité.

La cotation 2+ est attribuée quand on évalue la force des fléchisseurs plantaires et que deux conditions sont remplies. La première, c'est quand le patient, debout en charge, peut effecteur un soulèvement partiel de son talon d'une façon correcte (voir le test des fléchisseurs plantaires au chapitre 6). La seconde condition est remplie quand le test est pratiqué en décubitus (non recommandé) et que le patient lutte contre une résistance maximale avec une amplitude complète. La cotation 2+ est clairement séparée de la cotation 2, laquelle indique que l'amplitude complète est possible sans résistance. Une cotation 3 ou plus peut être donnée aux fléchisseurs plantaires seulement quand le patient est debout en charge.

Le muscle coté 2 – est capable de couvrir une partie de l'amplitude dans le plan horizontal, la position de pesanteur éliminée. La différence entre le grade 2 et le grade 1 représente une vaste amplitude fonctionnelle, au point qu'un signe moins est important pour s'assurer d'une amélioration, même mineure. Par exemple, le patient ayant une maladie neurogène infectieuse (syndrome de Guillain-Barré) qui passe du score 1 au score 2– a fait un bond en avant en termes de récupération et de pronostic.

## LA COTATION 4 (BON) REVISITÉE

Historiquement, le testing manuel a utilisé deux systèmes de graduation, un à base de chiffres (5–0) et l'autre descriptive (Normal à Zéro). Les deux systèmes donnent une information similaire, mais les auteurs ont privilégié le système numérique parce qu'il évite d'utiliser le terme de « bon » qui est vague et subjectif. Comme nous l'avons noté ci-dessus, il n'y a pas de terme plus problématique dans le testing musculaire. De trop nombreuses fois, des cliniciens aguerris, dont des médecins, interprètent le terme de « bon » dans son sens littéral, signifiant que le muscle est totalement fonctionnel en termes de force et donc que le patient n'a pas besoin de kinésithérapie.

Cependant, une forte expérience clinique montre sans équivoque qu'à partir du moment où le thérapeute interprète que la force est bonne plutôt que normale, le muscle testé a déjà perdu la moitié de sa force. On a déjà présenté cette évidence [5]. Plus récemment, Bohannon a montré que les valeurs de cette force pour des muscles qui étaient cotés comme « normaux » étaient comprises entre 80 et 625 Newtons [6]. Cette différence très importante démontre s'il en était encore besoin combien il est difficile de séparer un « bon » muscle d'un muscle « normal ».

Il n'est pas évident de comprendre pourquoi une cotation « bon » devient synonyme de la fin d'une prise en charge kinésithérapique satisfaisante. Il est certain que la pression des organismes payeurs pour mettre fin à un traitement aussi vite que possible n'aide pas le thérapeute à réaliser le minimum pour atteindre le « niveau de fonctionnalité préalable ». Malgré cela, l'opportunité pour les patients de retrouver une force musculaire la plus complète possible est le premier but de toute prise en charge. Si ce but n'est pas atteint, les patients (particulièrement en gériatrie) peuvent perdre leur indépendance ou bien être incapables de reprendre le sport désiré ou l'activité qui leur tient à cœur à cause de leur faiblesse musculaire prématurée. Les sportifs qui n'ont pas retrouvé l'entièreté de leur force avant de reprendre leur sport sont susceptibles de présenter une récidive de leur accident et de se blesser à nouveau.

Il existe de nombreux exemples dans lesquels un muscle « bon » ne peut pas remplir la demande fonctionnelle. Quand le moyen fessier est « bon », un patient peut présenter une boiterie de Trendelenburg. Quand le soléaire est « bon », le décollement du talon est insuffisant pendant la dernière partie de la phase d'appui de la marche, ce qui diminue la vitesse de marche [7]. Quand les muscles abdominaux sont « bons », le sujet peut avoir des difficultés à stabiliser le bassin en se levant de son lit ou en passant de la position assise à debout. Cela déclenche souvent des douleurs lombaires. « Bon » n'est simplement pas assez bon.

Répétons-le : il y a un écart entre ce que les patients peuvent faire spontanément et la cotation de la force musculaire que le thérapeute attribue au muscle. C'est particulièrement vrai chez les patients âgés. Quand les patients atteignent l'âge de 80 ans, environ 50 % de la masse et de la force musculaires sont perdues suite au déclin naturel [8] ; malgré cela, de nombreux thérapeutes attribuent une cotation « normale » à un patient de 80 ans, même si la force a déjà diminué de 50 % par rapport à ce qu'elle était. Fonctionnellement, de tels patients âgés ne peuvent pas se lever de leur fauteuil sans pousser avec les membres supérieurs sur les accoudoirs ou monter un escalier sans tracter sur la rampe. On doit éviter les cotations de muscles qui ne seraient pas corrélées à l'âge du patient, à son sexe ou à la force présumée, ou encore que le thérapeute applique une résistance inadaptée.

En résumé, un « bon » muscle n'est pas forcément « bon ». Tout doit être fait pour assurer la précision de l'évaluation manuelle de la force musculaire, de façon à entreprendre une restauration complète de la force et de la fonction vers le « normal ». Remplacer les termes subjectifs de « bon » et de « normal » par le système numérique de 0 à 5 va dans la bonne direction.

### Amplitude du mouvement disponible

Lorsque l'amplitude articulaire est limitée (quelle qu'en soit la raison), le patient ne peut agir que dans l'amplitude disponible. Dans ces circonstances, l'*amplitude disponible* constitue l'amplitude totale pour ce patient à ce moment, bien qu'elle ne soit pas « normale ». C'est dans cette amplitude que sont assignées les cotations des muscles. Par exemple, l'amplitude normale d'extension du genou s'étend de 135° à 0°. Un patient qui présente un flessum de 20° est testé pour la force en extension du genou. L'amplitude maximale pour ce patient est de –20°. S'il est capable de couvrir cette amplitude (en position assise) avec une résistance maximale, le score attribué sera un 5 (Normal). Si le patient ne peut pas aller au bout de cette amplitude, la cotation doit être moins de 3 (Passable). Le patient doit ensuite être replacé en latérocubitus afin de s'assurer que la cotation est correcte.

## TESTS DE DÉPISTAGE

Pour ne pas perdre de temps, et dans l'intérêt d'une prise en charge efficace, il est rarement nécessaire de pratiquer un test musculaire pour le corps entier. Deux exceptions parmi beaucoup d'autres sont les patients ayant un syndrome de Guillain-Barré et ceux qui souffrent d'une lésion médullaire incomplète. Pour dépister les zones qui ont besoin d'un testing complet, le thérapeute peut utiliser de nombreuses manœuvres permettant de négliger les parties du corps qui n'ont pas besoin de testing. Une observation du patient avant de commencer l'examen fournira de précieuses indications quant aux faiblesses musculaires et déficits d'activité. Par exemple, le thérapeute peut :

- observer le patient qui s'avance afin de détecter de graves anomalies de la marche ;
- observer le patient qui s'assied et se relève d'une chaise, remplit les formulaires d'admission ou retire ses vêtements ;
- demander à une personne apparemment normale de marcher sur la pointe des pieds puis sur les talons ;
- demander au patient de serrer fortement la main du thérapeute ;
- effectuer une analyse succincte des groupes musculaires en bilatéral.

S'il est évident, à partir de l'observation ci-dessus, qu'un mouvement est déficitaire, une évaluation manuelle de la force peut rapidement isoler la région déficitaire concernée, dans l'idée de gagner du temps et d'optimiser la séance de rééducation du patient.

## PRÉPARATION AU TESTING MUSCULAIRE

Le thérapeute et le patient doivent travailler en harmonie pour que la séance de tests soit réussie. Cela veut dire que quelques principes de base et des procédures obligatoires doivent être pour le thérapeute une seconde nature.

1. Le patient doit être aussi libéré que possible d'inconfort ou de douleur pendant la durée de chaque test. Il peut être nécessaire d'autoriser certains patients à changer de position entre les tests.
2. L'environnement doit être calme et ne pas distraire le patient. La température doit être confortable pour un sujet partiellement dénudé.
3. La table d'examen doit être ferme. L'idéal est une surface dure avec très peu ou pas de rembourrage. La surface ne permettra pas aux membres de s'enfoncer. Le frottement du matériau recouvrant la surface de travail doit être réduit au minimum. Lorsque le patient est raisonnablement mobile, une table étroite convient, mais elle ne doit pas être si étroite que le patient craigne d'en tomber ou de glisser. Lorsque le patient est sévèrement paralysé, une table large de type plan Bobath est un meilleur choix. La hauteur de la table doit être ajustée de manière à permettre au thérapeute d'utiliser au mieux les bras de levier de sa propre mécanique corporelle.
4. La position du patient doit être pensée avec soin de telle sorte que les changements de position dans la séquence de tests soient réduits au minimum. La position du patient doit permettre une stabilité convenable des segments testés, soit du fait du poids du corps, soit du fait de l'aide fournie par le thérapeute.
5. Tous les matériels nécessaires au test doivent être prêts. C'est particulièrement important lorsque le patient est anxieux ou trop faible pour être laissé sans surveillance.

Les matériels indispensables sont les suivants :

- formulaire de bilan musculaire (fig. 1-1) ;
- stylo, crayon ou ordinateur ;
- oreillers, serviettes, coussins plats et triangulaires pour la mise en position ;
- draps ou autre tissu pour couvrir le patient ;
- goniomètre ;
- chronomètre ;
- équipement spécifique pour des tests fonctionnels spécifiques ;
- formulaires pour les tests fonctionnels ;
- interprète (si nécessaire) ;
- assistance pour tourner, déplacer ou stabiliser le patient ;
- système d'appel d'urgence (si un assistant n'est pas disponible) ;
- manuels de référence.

## RÉSUMÉ

De ce qui précède, il doit être clair que l'évaluation manuelle de la fonction musculaire est une habileté clinique qui demande de la précision. De l'expérience, toujours de l'expérience et encore de l'expérience est essentielle pour élever cette capacité au niveau de la compétence, sans parler du niveau de maîtrise clinique.

## EXAMEN MANUEL DE LA FONCTION MUSCULAIRE

| Gauche | | | | Droite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 | Date d'examen Nom du praticien | 1 | 2 | 3 |
| | | | **COU** | | | |
| | | | Extension de la tête | | | |
| | | | Extension du rachis cervical | | | |
| | | | Extension combinée (tête plus cou) | | | |
| | | | Flexion de la tête | | | |
| | | | Flexion du rachis cervical | | | |
| | | | Flexion combinée (tête plus cou) | | | |
| | | | Flexion et rotation combinées (sternocléidomastoïdien) | | | |
| | | | Rotation cervicale | | | |
| | | | **TRONC** | | | |
| | | | Extension lombaire | | | |
| | | | Extension thoracique | | | |
| | | | Élévation du bassin | | | |
| | | | Flexion | | | |
| | | | Rotation | | | |
| | | | Force du diaphragme | | | |
| | | | Mesure d'inspiration maximale moins expiration complète (en centimètres) (test indirect des intercostaux) | | | |
| | | | Toux (expiration forcée, test indirect), (F, FF, NF, 0) | | | |
| | | | **MEMBRE SUPÉRIEUR** | | | |
| | | | Abduction de la scapula et rotation supérieure (*sonnette externe*) | | | |
| | | | Élévation de la scapula | | | |
| | | | Adduction de la scapula | | | |
| | | | Adduction de la scapula et rotation Inférieure (*sonnette interne*) | | | |
| | | | Flexion de l'épaule | | | |
| | | | Extension de l'épaule | | | |
| | | | Abduction fonctionnelle de l'humérus (*élévation latérale*) | | | |
| | | | Abduction de l'épaule | | | |
| | | | Abduction horizontale de l'épaule | | | |
| | | | Adduction horizontale de l'épaule | | | |
| | | | Rotation latérale de l'épaule | | | |
| | | | Rotation médiale de l'épaule | | | |
| | | | Flexion du coude | | | |
| | | | Extension du coude | | | |
| | | | Supination de l'avant-bras | | | |
| | | | Pronation de l'avant-bras | | | |
| | | | Flexion du poignet | | | |
| | | | Extension du poignet | | | |
| | | | Flexion métacarpophalangienne | | | |
| | | | Flexion de l'interphalangienne proximale | | | |
| | | | Flexion de l'interphalangienne distale | | | |
| | | | Extension de la métacarpophalangienne | | | |
| | | | Abduction du doigt | | | |

**FIGURE 1-1** Fiche récapitulative pour un examen manuel de la fonction musculaire. F : fonctionnel (seulement un léger déficit); FF : faible mais fonctionnel; NF : non fonctionnel (déficit sévère); 0 : toux absente.

## EXAMEN MANUEL DE LA FONCTION MUSCULAIRE (Page 2)

| Gauche | | | | Droite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 | Date d'examen Nom du praticien | 1 | 2 | 3 |
| | | | Adduction du doigt | | | |
| | | | Flexion de la métacarpophalangienne du pouce | | | |
| | | | Flexion de l'interphalangienne du pouce | | | |
| | | | Extension métacarpophalangienne du pouce (mouvement au-dessus du plan des métacarpiens) | | | |
| | | | Extension de l'interphalangienne du pouce | | | |
| | | | Adduction carpométacarpienne du pouce (mouvement perpendiculaire au plan de la paume) | | | |
| | | | Opposition du pouce | | | |
| | | | Adduction du pouce | | | |
| | | | Opposition du V | | | |
| | | | **MEMBRE INFÉRIEUR** | | | |
| | | | Flexion de la hanche | | | |
| | | | Flexion, abduction et rotation externe de la hanche avec flexion du genou (sartorius) | | | |
| | | | Extension de la hanche | | | |
| | | | Extension de la hanche (grand fessier) | | | |
| | | | Abduction de la hanche | | | |
| | | | Abduction de la hanche avec flexion | | | |
| | | | Adduction de la hanche | | | |
| | | | Rotation latérale de la hanche | | | |
| | | | Rotation médiale de la hanche | | | |
| | | | Flexion du genou | | | |
| | | | Flexion du genou en rotation latérale de jambe | | | |
| | | | Flexion du genou en rotation médiale de jambe | | | |
| | | | Extension du genou | | | |
| | | | Flexion plantaire de la cheville | | | |
| | | | Valgisation du pied | | | |
| | | | Hallux : flexion métatarsophalangienne | | | |
| | | | Orteils : flexion métatarsophalangienne | | | |
| | | | Hallux : flexion interphalangienne | | | |
| | | | Orteils : flexion interphalangienne | | | |
| | | | Hallux : extension métatarsophalangienne | | | |
| | | | Orteils : extension métatarsophalangienne | | | |
| | | | Hallux : extension interphalangienne | | | |
| | | | Orteils : extension interphalangienne | | | |

Commentaires

Diagnostic_____________ _________ Date d'apparition____________ Âge ______________ Date de naissance ______________
N° Sécurité sociale _______________
Nom de famille______________ ___ Prénom ________________________

**FIGURE 1-1** (Suite)

## Références citées

[1] LeVeau BF. Williams and Lissner's Biomechanics of Human Motion. 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders; 1992.
[2] Soderberg GL. Kinesiology : Application to Pathological Motion. Baltimore : Williams & Wilkins; 1997.
[3] Sharrard WJW. Muscle recovery in poliomyelitis. J Bone Joint Surg Br. 1955; 37 : 63–9.
[4] Beasley WC. Normal and fair muscle systems : Quantitative standards for children 10 to 12 years of age. In : Presented at 39th Scientific Session of the American Congress of Rehabilitative Medicine, Cleveland, Ohio; August 1961.
[5] Beasley WC. Influence of method on estimates of normal knee extensor force among normal and post-polio children. Phys Ther Rev. 1956; 36 : 21–41.
[6] Bohannon RW, Corrigan D. A broad range of forces is encompassed by the maximum manual muscle test grade of five. Percept Mot Skills 2000; 90(3 Pt 1) : 747–50.
[7] Perry J. Gait Analysis : Normal and Pathological Function. 2nd ed. Thorofare, NJ : Slack, Inc.; 2010.
[8] Piering AW, Janowski AP, Moore MT, et al. Electromyographic analysis of four popular abdominal exercises. J Athl Train. 1993; 28 : 120–6.

## Lectures complémentaires

Bohannon RW. Internal consistency of manual muscle testing scores. Percep Mot Skills 1997; 85 : 736–8.

Bohannon RW. Measuring knee extensor muscle strength. Am J Phys Med Rehabil 2001; 80 : 13–8.

Bohannon RW. Manual muscle testing : does it meet the standards of an adequate screening test? Clin Rehabil 2005; 19 : 662–7.

Corrigan D, Bohannon RW. Relationship between knee extension force and stand-up performance in community-dwelling elderly women. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82(12) : 1666–72.

Dvir Z. Grade 4 in manual muscle testing : the problem with submaximal strength assessment. Clin Rehabil 1997; 11 : 36–41.

Great Lakes ALS Study Group. A comparison of muscle strength testing techniques in amyotrophic lateral sclerosis. Neurology 2003; 61 : 1503–7.

Jepsen J, Lawson L, Larsen A, et al. Manual strength testing in 14 upper limb muscles : a study of inter-rater reliability. Acta Orthop Scand 2004; 75 : 442–8.

Li RC, Jasiewicz JM, Middleton J, et al. The development, validity, and reliability of a manual muscle testing device with integrated limb position sensors. Arch Phys Med Rehabil 2006; 87 : 411–7.

Mulroy SJ, Lassen KD, Chambers SH, et al. The ability of male and female clinicians to effectively test knee extension strength using manual muscle testing. J Orthop Sports Phys Ther 1997; 26 : 192–9.

Phillips BA, Lo SK, Mastaglia FL. Muscle force using ''break''testing with a hand-held myometer in normal patients aged 20 to 69 years. Arch Phys Med Rehabil 2000; 81 : 653–61.

CHAPITRE 2

# Intérêts et limites de l'évaluation manuelle de la force musculaire

Introduction
L'examinateur et la précision de l'évaluation manuelle de la force musculaire
Influence du patient sur le test
Utilisation de l'évaluation manuelle de la force musculaire dans différents tableaux cliniques
Limites de l'évaluation manuelle de la force musculaire

## INTRODUCTION

L'évaluation manuelle de la force musculaire (EMFM) est connue comme étant le système le plus utilisé pour évaluer la force musculaire, aussi bien en kinésithérapie que dans les autres professions de santé. Cette technique est apparue en Nouvelle-Angleterre pendant une épidémie de poliomyélite avant la Première Guerre Mondiale (voir « Bref historique du testing des muscles » dans l'introduction). L'EMFM a un but unique mais qui peut varier selon les tableaux cliniques dans lesquels elle est appliquée. Bien que l'EMFM soit un élément essentiel de l'habileté technique du thérapeute, elle a aussi ses limites. Savoir apprécier et évaluer les limites de la technique et apprendre à les compenser aide à faire de l'EMFM une technique aussi efficace qu'elle a pu l'être à l'époque des épidémies de poliomyélite.

## L'EXAMINATEUR ET LA PRÉCISION DE L'ÉVALUATION MANUELLE DE LA FORCE MUSCULAIRE

Les connaissances et l'habileté du thérapeute déterminent la précision et la légitimité du testing manuel de la force musculaire. Les principaux aspects des qualités requises sont les suivantes.

- Connaissances de la localisation et de l'anatomie des muscles testés. En plus de connaître les insertions musculaires, l'examinateur doit être capable de visualiser la localisation des tendons et des muscles par rapport aux autres tendons, muscles et structures situés dans la même région (tout ce qui forme l'anatomie palpatoire ; par exemple : le tendon du long extenseur radial du carpe est situé le long de la face radiale du court extenseur radial du carpe, au niveau du poignet).
- Connaissances de la direction des fibres musculaires et de leur « ligne d'action », et ce pour chaque muscle.
- Connaissances de la fonction des muscles participant au mouvement (muscles synergistes, muscles effectuant le mouvement en premier, muscles agonistes et antagonistes).
- Utilisation logique d'une méthode standardisée pour chacun des différents tests.
- Connaissance appropriée des positions favorables et des stabilisations pour chacun des tests. La stabilisation du segment proximal des articulations testées est pratiquée de différentes manières. Ces différentes façons de faire incluent la position du patient (via son poids), l'utilisation d'une surface stable, une activation musculaire et/ou une fixation manuelle par le thérapeute.
- Capacité de l'examinateur d'identifier les schémas moteurs de substitution dans un test donné et comment ils peuvent être détectés sur la base d'une connaissance approfondie de la façon dont des muscles peuvent se substituer à celui qu'on voudrait tester.
- Capacité de détecter une activité contractile pendant une contraction ou une relaxation, particulièrement dans les niveaux d'activité musculaire les plus faibles.
- Sensibilité aux différences de contour et de relief des muscles testés par comparaison avec le côté opposé, ou bien par rapport à une évaluation prévisible telle que la taille du sujet, le métier ou les loisirs.
- Précautions par rapport à n'importe quelle modification des amplitudes articulaires et à la présence d'une déformation ou d'une laxité articulaire.
- Compréhension du fait qu'un corps musculaire ne doit jamais être agrippé pendant une évaluation manuelle de la force, sauf s'il faut évaluer la masse du muscle.
- Capacité d'identifier les muscles ayant la même innervation de façon à s'assurer d'une évaluation intelligente du travail musculaire et d'une interprétation fiable des résultats du test (parce que la faiblesse d'un muscle d'un myotome peut nécessiter d'examiner tous les muscles de ce myotome).
- Relier le diagnostic à la pratique du test dans son entier (par exemple, un patient ayant une tétraplégie complète de niveau C7 devra subir un test complet du membre supérieur, mais seulement une rapide confirmation pour le membre inférieur).
- Capacité de modifier le déroulement d'un test quand c'est nécessaire sans compromettre le résultat du test et comprendre l'influence de cette modification sur le résultat final.
- Tenir compte de la fatigue sur les résultats des tests, particulièrement pour les muscles testés en dernier après une longue séance ; ainsi que de la fatigue dans certaines pathologies comme la myasthénie ou la sclérose en plaques.
- Comprendre les effets de la sensibilité et de la perte de la perception du mouvement.

Le thérapeute peut également *influencer* par inadvertance les résultats du test et doit être particulièrement attentif quand il pratique une EMFM dans les situations suivantes :

- si le patient est porteur de plaies ouvertes ou similaires, le port de gant peut altérer la sensibilité palpatoire ;
- quand la force musculaire du patient est évaluée dans des conditions difficiles comme en unité de réanimation avec des tubes de perfusion ou des câbles de monitorage ou bien immédiatement en postopératoire ; si le patient est en traction ; chez le patient dont les retournements sont contre-indiqués ; les patients ventilés ou ceux qui sont entravés ou immobilisés ;
- si le patient ne peut pas être placé dans certaines positions, comme le procubitus ;
- le thérapeute doit éviter la tentation de modifier les procédures de sa propre volonté de telle façon que cela devienne une standardisation personnelle et inexacte. Une telle façon de faire d'un thérapeute inexpérimenté aboutirait à attribuer à un muscle une note inexacte alors que, dans une procédure complète, le même muscle serait incapable de réaliser le mouvement pour une note inférieure.



### Une des premières évaluations de Kendall

La précision dans les évaluations pratiquées dépend d'abord des connaissances de l'évaluateur à propos des actions isolées et combinées des muscles chez les sujets normaux, mais aussi chez ceux qui ont des muscles faibles ou paralysés.

Le fait que les muscles agissent ensemble permet des compensations d'un muscle fort par un muscle faible. Pour un examen fiable, aucune compensation ne doit être tolérée ; c'est-à-dire que le mouvement décrit comme étant le mouvement-test doit être fait sans décalage du corps ou rotation d'une partie du corps qui permettrait de faire le mouvement par d'autres muscles à la place de ceux qui sont faibles ou paralysés. La seule façon de mettre en évidence une compensation est de bien connaître la fonction normale et de visualiser facilement quel muscle normal exécute le mouvement testé.

**HO Kendall, FP Kendall**

Extrait de : Care during the recovery period in paralytic poliomyelitis. Public Health Bulletin, n° 242, Washington DC : U.S. Government Printing Office ; 1939 : 26.

Par exemple, si on teste la flexion du tronc, le patient peut juste partiellement soulever la scapula de la surface de la table, avec les mains derrière la tête (position pour la cotation 5). La tentation pourrait être d'attribuer la cotation 4 à ce test, mais cela pourrait « surestimer » la vraie force des muscles de la flexion du tronc tant que le patient n'est pas testé avec les bras en travers de la poitrine pour confirmer la cotation 4.

Le bon clinicien n'ignore jamais les commentaires et les remarques des patients et doit être à l'écoute non seulement des questions du patient, mais aussi des mots utilisés par le patient et leur signification propre. Cette qualité est la première qualité d'une bonne communication et le « primum movens » pour encourager la compréhension et le respect entre le thérapeute et le patient. Chaque patient est le premier guide pour une EMFM réussie.

## INFLUENCE DU PATIENT SUR LE TEST

Un sujet essoufflé, douloureux ou plaintif peut modifier les résultats obtenus par un examinateur sans méfiance. On doit pouvoir reconnaître les situations suivantes.

- Il peut y avoir des variations dans l'évaluation du véritable effort fourni par un patient lors d'un test. Cela peut renvoyer au désir du patient de bien faire ou de vouloir passer pour moins handicapé qu'il ne l'est réellement.
- La volonté du patient pour supporter la douleur ou l'inconfort peut varier (par exemple : le stoïque, le plaintif ou le fort compétiteur).
- Les capacités du patient de comprendre les commandements pendant un test peuvent être limitées à cause d'un problème de compréhension ou d'une barrière linguistique.
- Les possibilités motrices nécessaires à l'accomplissement d'un test peuvent être inférieures à celles d'autres patients, ces patients-là ne pouvant pas pratiquer le test demandé.
- La lassitude et la dépression peuvent rendre le patient indifférent au test pratiqué et même à l'examinateur.
- La culture, le niveau social et le sexe peuvent gêner certains patients pendant la palpation ou l'exposition de certaines parties du corps.
- La taille et l'incompatibilité entre certains « gros » ou « petits » muscles peuvent entraîner des différences importantes dans les cotations sans que cela soit une variation individuelle (par exemple le moyen fessier par rapport à l'extenseur des doigts). Il existe une énorme différence en termes de couple maximal entre ces muscles et l'examinateur doit en être conscient pour éviter d'attribuer une cotation à un muscle qui soit incompatible avec la taille du muscle et son architecture.

## UTILISATION DE L'ÉVALUATION MANUELLE DE LA FORCE MUSCULAIRE DANS DIFFÉRENTS TABLEAUX CLINIQUES

L'évaluation manuelle de la force musculaire est utilisée dans de nombreux types de prises en charge. Dans ce paragraphe, nous présentons certaines prises en charge habituelles dans lesquelles l'évaluation manuelle de la force musculaire est utilisée. Nous insistons à chaque fois sur les points principaux. Le lecteur doit se souvenir que les exemples fournis ne sont pas les seuls et que l'utilisation de l'évaluation manuelle de la force musculaire n'est pas limitée aux cas présentés.

### Situations de prises en charge aiguë

Souvent, les patients vus en aigu sont soit gravement malades, soit en postopératoire. Pour les patients en phase aiguë d'une maladie, l'évaluation manuelle de la force musculaire est utilisée pour évaluer les capacités de mobilité du patient, dans l'optique de sortie de l'hôpital. Une évaluation manuelle de la force musculaire, faisant partie d'un examen plus général, fournit des indications sur la quantité et la qualité de l'assistance dont doit bénéficier le patient, ou bien encore sur quel matériel d'assistance le patient a besoin.

L'évaluation manuelle de la force musculaire pour s'assurer des transferts lit–fauteuil, de la mise en position debout, ou encore des transferts vers les toilettes est un

élément essentiel d'une évaluation performante et fiable du patient. Une évaluation manuelle de la force musculaire peut aussi informer le thérapeute sur la capacité du patient de suivre des directives, ou bien encore la possibilité de verbaliser des préoccupations, comme à la suite d'un accident vasculaire cérébral, ou en cas de démence ou autre perte des fonctions cognitives.

L'évaluation manuelle de la force musculaire peut aussi indiquer la présence de douleur lors d'un mouvement de grande amplitude tel que celui nécessaire à un transfert. L'évaluation manuelle de la force musculaire se pratique sous la forme d'un mouvement actif suivi d'une résistance. On trouve cela dans l'évaluation d'un muscle ou dans une répétition de 10 fois au maximum d'un test de *«push-up»*.

L'évaluation manuelle de la force musculaire pour des patients en postopératoire informe le thérapeute de l'intégrité du système nerveux du patient. Le thérapeute peut être la première personne qui demande au patient de «bouger» après l'acte chirurgical; il peut donc être le premier à remarquer les possibilités contractiles du patient. Bien que ce scénario soit rare, il est clair que le fait d'assumer une attitude selon laquelle «tout va bien», puis de trouver, lors d'un transfert par exemple, que le patient ne peut pas utiliser une partie d'un membre peut avoir de graves conséquences qui auraient pu être évitées. Dans un tel scénario, l'évaluation manuelle de la force musculaire peut prendre la forme de contractions isométriques, surtout s'il y a des contre-indications à des mobilisations articulaires, ou en présence d'une douleur suite à une fracture opérée de la hanche, ou bien encore s'il y a des consignes de modération des amplitudes articulaires suite à une prothèse totale de hanche. Si l'évaluation manuelle de la force musculaire est pratiquée différemment de ce qui est décrit dans les manuels, on doit indiquer clairement comment le test a été effectué. À titre d'exemple, si un test isométrique est pratiqué à la hanche parce qu'on interdit au patient de mouvoir l'articulation dans une amplitude totale, le thérapeute doit documenter le test ainsi : «La force du patient au niveau de la hanche apparaît comme étant sons le contrôle de la volonté, mais la douleur et les consignes postchirurgicales empêchent une évaluation complète et fiable».

Les *mouvements clés* qui peuvent être évalués afin de permettre les transferts ou la marche (possibilité ou bien force nécessaire) incluent l'extension du coude, la préhension, l'abaissement de l'épaule, l'extension du genou, l'abduction de la hanche, la flexion plantaire et dorsale de la cheville. Les tests fonctionnels qui peuvent être pratiqués dans l'évaluation du patient comprennent la vitesse de marche, la station assise sur une chaise, la durée des transferts ou encore le *«timed up and go test»* (TUG, voir chapitre 9).

Une *attention particulière* en phase aiguë doit inclure les changements rapides des réponses du patient selon les médicaments absorbés, la maladie et/ou la douleur. Une nouvelle évaluation peut être nécessaire quand un changement de la force musculaire est noté par le thérapeute perspicace qui peut expliquer pourquoi il y a un tel changement. Il est clair que des gains de force musculaire ne sont pas possibles pendant la petite durée d'une prise en charge en aigu. En revanche, l'amélioration de la force peut être attribuée à la confiance dans la possibilité de mieux se mouvoir, à la diminution de la douleur, à une meilleure compréhension dans les mouvements à accomplir, à un contrôle moteur amélioré et ainsi de suite.

## Situations de prises en charge en rééducation aiguë

L'évaluation manuelle de la force musculaire dans les prises en charge en rééducation aiguë peut être pratiquée comme une évaluation de base pour déterminer les progrès dans le temps et pour identifier les difficultés clés qui affectent la mobilité du patient et/ou les mouvements fonctionnels. La connaissance des normes usuelles permettant la mobilité fonctionnelle est indispensable : se lever d'une chaise, le périmètre de marche, la vitesse de montée des escaliers, la capacité de se relever du sol, ainsi que la vitesse de marche. (Voir le chapitre 9 pour une description complète de ces tests.) On peut envisager d'autres méthodes comme une évaluation standard de chaque muscle individuellement et/ou 10 répétitions de la force maximale [10-RM]) pour évaluer les capacités de force musculaire nécessaires.

Comme dans la phase aiguë, l'évaluation manuelle de la force musculaire pour la mobilité est fondamentale. La reconnaissance des groupes musculaires clés dans telles ou telles séquences de mobilité (comme les fléchisseurs plantaires et la vitesse de marche) est capitale pour prendre une décision clinique avisée.

Des *considérations spéciales* en rééducation aiguë incluent des changements rapides sur de courtes périodes. Ces changements positifs peuvent être attribués à l'amélioration du confort, à la diminution de la douleur et de l'appréhension, à la neuroplasticité et aux modifications des traitements médicaux. Des changements négatifs peuvent être liés, par exemple, à la diminution des traitements médicaux, à la douleur ou à la dépression. La fatigue musculaire peut être liée à une mauvaise condition physique et à un comportement trop sédentaire. La fatigue générale de tout le corps peut être liée à un état général très altéré; dans ce cas, la perception de la force musculaire qui suit la phase aiguë est modifiée. Le patient peut ne pas capable d'assurer la position nécessaire à une évaluation fiable à cause d'une impossibilité postchirurgicale ou d'une diminution de l'amplitude articulaire. Cela oblige le thérapeute à faire une évaluation grossière de la force musculaire plutôt qu'une évaluation performante et complète. Cette évaluation imprécise ne peut pas servir de base fiable à cause du manque de standardisation. Un testing fonctionnel peut être, dans ce cas, plus utile et plus informatif et fiable. Le thérapeute doit particulièrement veiller à noter tout changement par rapport à l'évaluation manuelle de la force musculaire standardisée.

## Situations de prises en charge au long cours

Les approches concernant l'évaluation manuelle de la force musculaire en rééducation au long cours sont similaires à celles utilisées en rééducation aiguë. L'évaluation

manuelle de la force musculaire peut servir comme guide de base pour identifier les déficits clés qui entraînent des risques de chute, des déficits de mobilité et tout autre déficit fonctionnel. Cela permet aussi de suivre les progrès. Une évaluation générale de la force peut former une partie importante d'un bilan annuel pour des patients en institution. La force peut être mesurée au moyen d'un test assis-debout ou bien d'un test de préhension; c'est une partie clé du diagnostic de fragilité et peut aider à exprimer un pronostic [3].

La fragilité est un syndrome commun en gériatrie, caractérisé par une diminution des réserves et une augmentation de la vulnérabilité face à des situations imprévisibles comme une chute, une hospitalisation, une institutionnalisation pouvant déboucher sur la mort [4]. La majorité des résidents en long séjour de gériatrie peuvent être considérés comme fragiles [5]. Le manque de force est une cause significative de fragilité et sert comme critère diagnostique de cette fragilité. L'encadré 2-1 énumère les critères diagnostiques de la fragilité. Sur la base de ces critères, une évaluation de la force et des capacités fonctionnelles peut être suffisante pour une prise en charge des résidents en institution [4].

Bien que la conséquence naturelle du vieillissement soit une perte graduelle de force musculaire et de puissance, on ne peut pas assurer qu'une personne âgée soit fonctionnellement plus faible qu'un adulte jeune [6, 8]. Parce que l'évaluation manuelle de la force musculaire a un effet plafond, le thérapeute ne doit pas avoir de prévisions plus basses, ou bien surestimer la force des adultes âgés et fragiles. *Les critères de cotation sont identiques quels que soient l'âge et les conditions physiques des sujets.* Parce que l'effet plafond d'un test d'évaluation manuelle d'un muscle peut être très profond, particulièrement face à la fonction, un test fonctionnel est une meilleure solution pour quantifier la force musculaire et évaluer l'état au long cours des patients [9]. Des valeurs de référence pour les résidents institutionnalisés existent pour guider les thérapeutes attachés à ces établissements dans l'établissement d'un programme d'action approprié (encadré 2-2). Les adultes âgés doivent avoir davantage d'options de développement musculaire comme un appareil de presse pour le membre inférieur ou un appareil de traction vers le bas de l'épaule pour le grand dorsal, plutôt que des poids pour la coiffe des rotateurs ou bien un appareil de *cross-trainer* (pédalier en position semi-assise) comme le NuStep™ que l'on voit si souvent dans les établissements de long séjour. Le lecteur trouvera dans le chapitre 8 différentes options pour la mesure de la force.

## Situations de prises en charge au domicile

L'évaluation manuelle de la force musculaire de personnes vivant à domicile peut être faite dans un but de comparaison par rapport aux normes admises pour les personnes institutionnalisées. On peut aussi avoir pour but l'identification des problèmes relatifs à la fonction. Des solutions alternatives de mesure de la force musculaire à domicile existent. Le retour du patient dans une institution peut prévenir la fragilité et améliorer la qualité

### Encadré 2-1 Critères diagnostiques pour la fragilité

Les critères diagnostiques pour la fragilité incluent la présence de trois ou plus des éléments suivants [4, 10] :

1. Perte de poids involontaire (>4,5 kg dans l'année passée)
2. Sentiment général d'épuisement 3 jours par semaine ou plus (auto-évaluation)
3. Faiblesse musculaire (force de préhension diminuée de 20 %; <10 kg pour une femme et <14 kg pour un homme)
4. Vitesse de marche lente (diminution de 20 % = <0,8 m/s)
5. Faible niveau d'activité physique (en Kcal/sem, diminution de 20 % = 270 Kcal/sem pour une femme et 383 Kcal/sem pour un homme – équivalent à une station assise ou couchée pendant la plus grande durée de la journée)

La présence d'une ou deux de ces caractéristiques indique un risque de préfragilité.

### Encadré 2-2 Minimum requis pour une mobilité en institution

Pour être considéré comme indépendant, un sujet doit être capable :

- de marcher 300 m au minimum pour faire ses commissions [12]
- de faire plusieurs sorties en dehors de l'établissement [13]
- de porter un paquet d'au moins 3 kg [13]
- de changer de direction tout en marchant [14]
- de monter et descendre d'un trottoir sans aide
- d'atteindre une vitesse de marche supérieure à 0,8 m/s
- de pouvoir changer de position comme : se voûter, se redresser, se lever et réorienter la tête – indépendamment d'un changement de direction
- de monter des escaliers
- d'emprunter des pentes et des surfaces inégales
- d'enjamber des objets

de vie du patient. Dans cette optique, tester la force des membres inférieurs est primordial. L'encadré 2-2 indique ce qui est requis pour assurer la mobilité en institution, ces normes pouvant être utilisées comme le minimum indispensable pour les patients vivant à leur domicile et comme guide pour le développement de la force musculaire. De plus, pour les patients confinés chez eux et recevant une aide à domicile, les services officiels américains (Medicare et Medicaid) demandent aux patients de faire la preuve des «efforts que leur demande le fait de sortir de leur domicile» : ce critère a de fortes implications dans le devenir des patients [11].

## Suivi clinique des patients non hospitalisés

L'évaluation manuelle de la force musculaire permettant le suivi clinique des patients non hospitalisés (ou venant de sortir de l'hôpital) fournit des éléments essentiels tels que : (1) l'origine de la douleur du patient, (2) la qualité des contractions musculaires, (3) la symétrie entre les deux côtés et entre les principaux muscles pour le mouvement (agonistes) et les muscles opposés (antagonistes), et (4) la faiblesse à l'intérieur d'une chaîne cinétique (segments corporels liés entre eux par une série d'articulations) [15]. Cette information aide à établir un diagnostic. Cela peut aussi fournir une évaluation de base de l'évolution dans le temps, comme pour une sciatique créant une faiblesse [16]. Les défis pour l'évaluation manuelle de la force musculaire chez des patients en suivi clinique peuvent être une douleur qui limite la capacité du sujet de fournir un effort de contraction volontaire total et empêche les amplitudes articulaires d'être complètes, comme une rétraction et une rotation latérale de la scapula au niveau de l'épaule. Bien qu'une faible contraction avec une douleur ou bien une forte contraction avec une douleur puisse former un critère de diagnostic, cela peut aussi empêcher l'évaluation de la force musculaire [17]. L'effet plafond de l'évaluation manuelle de la force musculaire crée un obstacle à une évaluation précise et fiable de la force musculaire. Nous recommandons donc que la force puisse être évaluée quantitativement au moyen de 1-RM ou de 10-RM quand la douleur le permet (voir chapitre 8). Il est habituel d'évaluer le côté non atteint pour mettre en évidence la non-symétrie.

On doit faire particulièrement attention si l'on utilise l'évaluation manuelle de la force musculaire pour un diagnostic, par opposition à une quantification. À titre d'exemple, la méthode de Cyriax (voir chapitre 8) de maintien d'une articulation dans une position neutre et relâchée pendant qu'on évalue la contraction musculaire dans différentes directions peut révéler la présence d'une lésion contractile si la douleur apparaît pendant une contraction, tandis que les éléments non contractiles (par exemple tissu conjonctif) sont maintenus détendus [17]. Par opposition, si la contraction n'est pas douloureuse quand l'articulation est en position neutre, on peut faire état d'une lésion rare comme un éperon osseux ou une inflammation capsulaire.

La présence de douleurs, de tensions articulaires ou de rétraction musculaire peut empêcher le patient de tenir la position correcte d'évaluation manuelle de la force musculaire, la fiabilité de l'évaluation du muscle concerné ne pouvant pas être bonne. Si ce livre recommande de tester le muscle dans une position non douloureuse, des schémas de substitution sont plus difficilement détectables; en conséquence, la quantification de la force de muscles spécifiques peut ne pas être possible. Cependant, le thérapeute peut faire état de la non-symétrie, des points douloureux ou sans douleurs tout au long des amplitudes et de la nature de cette douleur, ce qui aide le thérapeute à établir un diagnostic précis.

Un autre défi pour les thérapeutes dans le suivi clinique des patients est la grande diversité des patients vus au long d'une journée. Par exemple, un thérapeute peut voir un sportif de haut niveau ou professionnel dans la même après-midi aussi bien qu'un adulte fragile âgé. Le discernement précautionneux des différences de force musculaire est fondamental pour éviter une sur- ou une sous-estimation de l'insuffisance de la force. L'utilisation d'une alternative à l'évaluation manuelle de la force musculaire comme décrit dans les chapitres 8 et 9 peut être utile.

## Clinique pour le bien-être

Une vision d'ensemble des muscles fournit un feedback aux participants concernant leur capacité en relation avec les échantillons représentatifs des différents groupes d'âge. Cela peut avoir un impact sur des capacités fonctionnelles telles que la vitesse de marche et la capacité de passer de la position assise à debout. Bien que l'évaluation manuelle de la force musculaire ne soit pas de pratique courante dans un bilan centré sur le bien-être, des gestes fonctionnels tels que les transferts depuis le sol, le test assis-debout de 30 secondes ou le test de préhension sont commodes pour évaluer les niveaux individuels de bien-être et de condition physique ainsi que les risques de handicap [4, 10]. Les informations glanées à partir d'une évaluation de la condition physique peuvent montrer le besoin d'une rééducation individuelle pour développer la force musculaire [18, 19].

## En résumé

L'évaluation manuelle de la force musculaire a son utilité dans de multiples situations cliniques. Il appartient cependant au thérapeute de l'utiliser judicieusement quand c'est approprié, et de choisir des modes alternatifs de testing (par exemple tests fonctionnels ou instrumentaux) quand les informations obtenues par le testing manuel ne conviennent pas.

Même si l'évaluation manuelle de la force musculaire possède une très forte valeur, il y a des situations dans lesquelles cette évaluation ne fournit pas d'informations pertinentes ni même fiables ou précises. Certains tableaux cliniques dans lesquels l'évaluation manuelle de la force musculaire est inappropriée ont été présentés (par exemple en cas de douleurs), mais des détails plus nombreux vont être donnés dans le paragraphe suivant.

## LIMITES DE L'ÉVALUATION MANUELLE DE LA FORCE MUSCULAIRE

L'évaluation manuelle de la force musculaire a des limites significatives. Au moment de sa création, la plupart des patients suivis par les kinésithérapeutes étaient atteints de poliomyélite. Aujourd'hui, la population a totalement changé et les kinésithérapeutes suivent maintenant des centaines de patients allant des nouveau-nés aux centenaires. L'examen musculaire a donc changé en même temps pour mieux refléter les besoins des patients, et l'évaluation manuelle de la force musculaire ne constitue qu'une approche parmi d'autres. Chaque forme de testing musculaire possède ses avantages et ses inconvénients, comme indiqué dans ce chapitre et ailleurs dans ce livre. Les limites les plus importantes sont présentées dans les paragraphes suivants.

### Variation de la population

De nombreux articles faisant état des résultats suite à l'évaluation manuelle de la force musculaire sont fondés sur des populations d'adultes sans pathologies, ou bien sur des populations ciblées, telles que des sportifs, des personnes sédentaires ou des adultes âgés. Les enfants occupent une catégorie à part. De plus, les résultats des évaluations manuelles de la force musculaire sont mentionnés pour chaque sujet avec une grande variété de pathologies, comme la maladie de Parkinson, la paralysie cérébrale et des dystrophies musculaires. Compte tenu de ces grandes variations, il est indispensable de modifier les niveaux de cotations mais pas les techniques d'évaluation. Par conséquent, le niveau de cotation n'est pas le même pour toutes les pathologies. Certains évaluateurs ont cru à tort que les procédures pouvaient être modifiées selon l'âge ou selon les capacités, mais ce n'est pas le cas. L'interprétation de l'évaluation manuelle de la force musculaire suppose plutôt une connaissance approfondie des niveaux de force requis pour accomplir certaines tâches.

### Objectivité

L'évaluation manuelle de la force musculaire, telle qu'elle a été décrite à l'origine, souffre d'un manque d'objectivité, celle-ci étant définie comme un test ne dépendant pas principalement du jugement de l'examinateur [20, 21]. Les descriptions sont faites sous forme de termes organisés en une échelle ordinale en utilisant des mots comme Bon et Passable, ce qui réduit encore l'objectivité.

### Validité et fiabilité

La fiabilité dans l'évaluation manuelle de la force musculaire varie considérablement selon le muscle testé, l'expérience de l'examinateur, l'âge du patient et les conditions particulières du test. Par exemple, dans une étude portant sur 102 garçons âgés de 5 à 15 ans et atteints d'une dystrophie musculaire de Duchenne, la fiabilité interexaminateur s'échelonnait de 0,65 à 0,93, les muscles proximaux ayant la fiabilité la plus élevée [22]. Les muscles ayant des forces gravitationnelles minimes à vaincre ont aussi une meilleure fiabilité. Dans une autre étude menée par des kinésithérapeutes comparant l'évaluation manuelle de la force musculaire à une évaluation par dynamomètre sur 11 patients, la fiabilité était bonne et différenciée selon les cotations quels que soient les niveaux [23]. Frese et al. ont conduit une étude sur la fiabilité parmi des thérapeutes pour les muscles trapèze et moyen fessier. Ils ont trouvé de 28 % à 45 % d'agrément pour la même cotation et un agrément de 89 % à 92 % à l'intérieur d'une même cotation [24]. Ils ont trouvé que la fiabilité était faible, mesurée par le coefficient de Cohen, renforcé par le Kappa. Pour les muscles dont la cotation est inférieure à 3 (Passable), la fiabilité diminue [24, 27]. La fiabilité diminue aussi avec les muscles des membres inférieurs [27].

Il est clair que la fiabilité de l'évaluation manuelle de la force musculaire pose problème ; malgré cela, elle reste un outil important d'évaluation et de diagnostic. Les kinésithérapeutes, particulièrement les novices, doivent faire attention à propos de leurs méthodes et de leurs procédures et particulièrement veiller à la standardisation de leurs pratiques. La fiabilité augmente en pratiquant la même procédure pour chaque test (pour un comme pour plusieurs thérapeutes), en énonçant des instructions claires au sujet, et grâce à un environnement calme et confortable. Pour encore améliorer la fiabilité de l'évaluation manuelle de la force musculaire, il faut suivre les étapes suivantes [28, 30] :

- parfait positionnement, surtout si le muscle est celui qui déclenche le mouvement en premier ;
- bonne stabilisation de la région ;
- observation de la manière dont le patient ou le sujet supporte et maintient la position du test ;
- homogénéisation de la durée, la pression et la position ;
- éviter d'avoir des idées préconçues sur les résultats du test ;
- pas de contacts douloureux et pas de douleur pendant le test.

### Sensibilité

L'évaluation manuelle de la force musculaire manque aussi de sensibilité. Il y a plusieurs années, Beasley a montré que des patients atteints de diverses pathologies neurologiques et ayant une cotation 4 (Bon) à l'extension du genou étaient seulement à 43 % de la normale, plutôt que les 75 % de la normale traditionnellement attribués [25]. Le groupe Passable (3) avait dans ce cas une force de seulement 9 % de la normale, plutôt que les 50 % de la normale habituellement attribués dans l'évaluation

manuelle de la force musculaire [25]. Une sensibilité similaire a été mise en évidence pour détecter la force déficitaire des muscles par rapport à la normale [26].

Puisque l'évaluation manuelle de la force musculaire a été à l'origine décrite comme subjective, l'acceptation historique et conventionnelle de la fiabilité est que, en inter- et intra-examinateurs, les résultats doivent se situer environ à un demi autour d'une cotation (ou il peut y avoir un plus ou un moins de part et d'autre de la même cotation) [29]. D'autres maintiennent qu'une seule cotation est pertinente, malgré les plus ou les moins [30]. Cependant, même si la convention historique est utilisée, les thérapeutes sont en manque de précision pour séparer les cotations 4 (Bon) et 5 (Normal) [9, 26].

## Validité diagnostique

L'évaluation manuelle de la force musculaire est commode pour évaluer la faiblesse des muscles directement impliqués dans les processus douloureux, les traumatismes et les pathologies neuromusculaires [28]. Dans une étude menée pour détecter les différences entre les deux côtés d'un sujet, au moyen de l'évaluation manuelle de la force musculaire, la sensibilité était comprise entre 69,9 et 72,3 %, augmentant au fur et à mesure que les écarts augmentaient entre les forces [28].

## Effet plafond

L'évaluation manuelle de la force musculaire possède une grande variabilité dans la gamme de forces pour une même cotation, particulièrement vers l'extrémité haute de l'échelle. Cela réduit d'autant la sensibilité. À titre d'exemple, dans un ensemble de 4 études, des sujets masculins avec une évaluation manuelle de la force musculaire de cotation 5 (Normal, au moyen d'un *break test* négatif) pour l'extension du genou comparativement à une évaluation par un dynamomètre à main avaient une valeur de la force comprise entre 85,4 et 650 Newtons [9]. De plus, les 4 études analysées représentaient une gamme complète de différents types de patients. La cotation 5 (Normal) représentait 86 % de la force moyenne mesurée. Bohannon a montré que les forces d'extension du genou de plus de 800 Newtons ne sont pas inhabituelles chez les jeunes adultes [28]. Par conséquent, le testing manuel de la force musculaire souffre d'un profond effet plafond. Beaucoup de patients peuvent avoir une cotation de 5 (Normal) alors qu'ils ont un déficit de force qui pourrait être objectivé par un autre moyen d'investigation. Cet effet plafond peut masquer des changements de force qui peuvent avoir des conséquences fonctionnelles et pronostiques. En conséquence, il n'est pas recommandé que l'évaluation manuelle de la force musculaire soit utilisée comme mesure du progrès au-dessus de la cotation 3 (Passable).

Un autre problème concernant l'évaluation manuelle de la force musculaire est son manque de précision pour mettre en évidence des déficits liés à la fonction, secondairement à une relation linéaire courbe. Une relation linéaire courbe suggère qu'au-dessus d'un certain seuil, le gain de force est caché puisque le seuil nécessaire à l'accomplissement de la tâche est atteint. Traditionnellement, l'évaluation manuelle de la force musculaire ne reflète pas la force nécessaire pour accomplir une tâche telle que se relever du sol ou bien lancer une balle. Quand une évaluation manuelle de la force musculaire révèle une cotation au-dessus de 3 (Passable) et surtout s'il y a des différences droite–gauche, le thérapeute doit se servir d'un instrument ou de tests fonctionnels pour mettre en évidence les déficits et pour séparer les cotations 4 et 5 (voir chapitres 8 et 9).

## Force de l'examinateur

Un *break test* dans une évaluation manuelle de la force musculaire suppose que l'examinateur exerce une force supérieure à celle du patient pour tous les muscles. Quand on teste quelqu'un de très puissant comme un haltérophile ou un joueur de football, l'examinateur doit exercer une très grande force. Les femmes ont traditionnellement une moindre force des membres supérieurs par rapport aux hommes. Cette différence a été mise en évidence et on a pu montrer que cela entraîne une sous-estimation de la force du quadriceps [26, 31]. À titre d'exemple, Beasley a étudié un groupe de thérapeutes femmes testant le quadriceps de patients poliomyélitiques dont la cotation était de 5 ; la force moyenne était de seulement 53 % de celle des sujets normaux [25]. La force de l'examinateur est donc une limite à la précision de l'évaluation manuelle de la force musculaire par rapport à un instrument comme un dynamomètre qui est un moyen objectif de tester la force musculaire [23, 32–35]. Mulroy et al. ont aussi montré que les thérapeutes de sexe féminin surcotaient la force du quadriceps de 14 patients sur 19 en partie à cause de la trop grande force des patients [31]. Les thérapeutes de sexe masculin ne surcotaient que 2 patients sur 19 [31]. La force du thérapeute semble être un facteur d'utilisation d'un dynamomètre à main quand la force du muscle dépasse 120 Newtons [35].

## Résumé

L'évaluation manuelle de la force musculaire semble être à la fois fiable et valide en présence d'une profonde faiblesse musculaire telle que rencontré dans les pathologies neuromusculaires. Cependant, quand on l'utilise sur des sujets dont la force est proche de la normale, il est recommandé d'utiliser l'évaluation manuelle de la force musculaire comme un outil de débroussaillage avant d'utiliser d'autres moyens plus objectifs comme ceux décrits dans les chapitres 8 et 9. Il ne semble pas exister de preuves concernant l'utilisation de l'évaluation manuelle de la force musculaire pour mesurer les progrès dans les activités de force, surtout celles dont la cotation est supérieure à 3.

## Références citées

[1] Bittner EA, Martyn JA, George E, et al. Measurement of muscle strength in the intensive care unit. Crit Care Med 2009 ; 37 : S321–30.
[2] Andrews AW, Bohannon RW. Short-term recovery of limb muscle strength after acute stroke. Arch Phys Med Rehabil 2003 ; 84 : 125–30.
[3] Vermeulen J, Neyens JC, van Rossum E, et al. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators : a systematic review. BMC Geriatr 2011 ; 11 : 33.
[4] Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults : evidence for a phenotype. J Gerontol Med Sci 2001 ; 56A : M146–56.
[5] Fried TR, Mor V. Frailty and hospitalization of long-term stay nursing home residents. J Am Geriatr Soc 1997 ; 45 : 265–9.
[6] Bortz WM. A conceptual framework of frailty : a review. J Gerontol 2002 ; 57A : M283–8.
[7] Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster B, et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70-79 : the health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc 2002 ; 50 : 897–904.
[8] Schwartz RS. Sarcopenia and physical performance in old age : introduction. Muscle Nerve Suppl 1997 ; 5 : S10–2.
[9] Bohannon RW, Corrigan D. A broad range of forces is encompassed by the maximum manual muscle test grade of five. Percept Mot Skills 2000 ; 90 : 747–50.
[10] Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, et al. Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the women's health and aging study II. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2008 ; 63 : 984–90.
[11] U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Medicare & Medicaid Services, Medicare benefit policy manual ; Home Health Services ; 2011 ; ch 7 ; pp 61-64. http://www.cms.gov/Regulations-and-Guidance/Guidance/Manuals/downloads/bp102c07.pdf
[12] Chang M, Cohen-Mansfield J, Ferrucci L, et al. Incidence of loss of ability to walk 400 meters in a functionally limited older population. J Am Geriatr Soc 2004 ; 52 : 2094–8.
[13] Shumway-Cook A, Patla AE, Stewart A, et al. Environmental demands associated with community mobility in older adults with and without mobility disabilities. Phys Ther 2002 ; 82 : 670–81.
[14] Perry J, Garrett M, Gronley JK, et al. Classification of walking handicap in the stroke population. Stroke 1995 ; 26 : 982–9.
[15] Maffiuletti NA. Assessment of hip and knee muscle function in orthopaedic practice and research. J Bone Joint Surg Am 2010 ; 92 : 220–9.
[16] Balague F, Nordin M, Sheikhzadeh A, et al. Recovery of impaired muscle function in severe sciatica. Eur Spine J 2001 ; 10 : 242–9.
[17] Cyriax JH. 8th ed Textbook of orthopaedic medicine : diagnosis of soft tissue lesions, vol. 1. London : Bailliere Tindall ; 1982. p. 14–21.
[18] Rikli R, Jones J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. J Aging Phys Activity 1999 ; 7 : 129–61.
[19] Rikli R, Jones J. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60–94. J Aging Phys Activity 1999 ; 7 : 162–81.
[20] Knepler C, Bohannon RW. Subjectivity of forces associated with manual muscle test scores of 3+, 4, and 4. Percept Motor Skills 1998 ; 87 : 1123–8.
[21] Bohannon RW. Objective measures. Phys Ther 1989 ; 69 : 590–3.
[22] Florence JM, Pandya S, King WM, et al. Intrarater reliability of manual muscle test (medical research council scale) grades in Duchenne's muscular dystrophy. Phys Ther 1992 ; 72 : 115–22, discussion 122–126.
[23] Wadsworth CT, Krishnan R, Sear M, et al. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand-held dynametric muscle testing. Phys Ther 1987 ; 67 : 1342–7.
[24] Frese F, Brown M, Norton BJ. Clinical reliability of manual muscle testing : middle trapezius and gluteus medius muscles. Phys Ther 1987 ; 67 : 1072–6.
[25] Beasley WC. Quantitative muscle testing : Principles and application to research and clinical services. Arch Phys Med Rehabil 1961 ; 42 : 398–425.
[26] Wintz M. Variations in current manual muscle testing. Phys Ther Rev 1959 ; 39 : 466–75.
[27] Cuthbert SCJ, Goodheart GJ. On the reliability and validity of manual muscle testing : a literature review. Chiropr Osteopat 2007 ; 15 : 4.
[28] Bohannon RW. Manual muscle testing : does it meet the standards of an adequate screening test ? Clin Rehabil 2005 ; 19 : 662–7.
[29] Lamb R. Manual muscle testing. In : Rothstein JM, editor. Measurement in physical therapy. New York : Churchill-Livingstone ; 1985. p. 47–55.
[30] Palmer ML, Epler ME. Fundamentals of musculoskeletal assessment techniques. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins ; 1998.
[31] Mulroy SJ, Lassen KD, Chambers SH, et al. The ability of male and female clinicians to effectively test knee extension strength using manual muscle testing. J Orthop Sports Phys Ther 1997 ; 26 : 192–9.
[32] Edwards RHT, McDonnell M. Hand-held dynamometer for evaluating voluntary muscle function. Lancet 1971 ; 9 : 757–8.
[33] Marino M, Nicholas JA, Gleim GW, et al. The efficacy of manual assessment of muscle strength using a new device. Am J Sports Med 1982 ; 10 : 360–4.
[34] Bohannon RW. Hand-held dynamometry : factors influencing reliability and validity. Clin Rehabil 1998 ; 11 : 263–4.
[35] Wikholm JB, Bohannon RW. Hand-held dynamometry measurements : tester strength makes a difference. J Ortho Sports Phys Ther 1991 ; 12 : 191–8.

## Lectures complémentaires

Cameron D, Bohannon RW. Criterion validity of lower extremity Motricity Index scores. Clin Rehabil 2000 ; 14 : 208–11.
Ciesla N, Dinglas V, Fan E, et al. Manual muscle testing : a method of measuring extremity muscle strength applied to critically ill patients. J Vis Exp 2011 ; 50 : 26–32.
Robles PG, Mathur S, Janaudis-Fereira T, et al. Measurement of peripheral muscle strength in individuals with chronic obstructive pulmonary disease : a systematic review. J Cardiopulm Rehabil Prev 2011 ; 31 : 11–24.

CHAPITRE 3

# Testing des muscles du cou


Extension de la tête
Extension cervicale
Extension combinée du cou
Flexion de la tête
Flexion cervicale
Flexion combinée de la tête et du cou
Flexion combinée dans le but d'isoler un seul sternocléido mastoïdien
Rotation cervicale

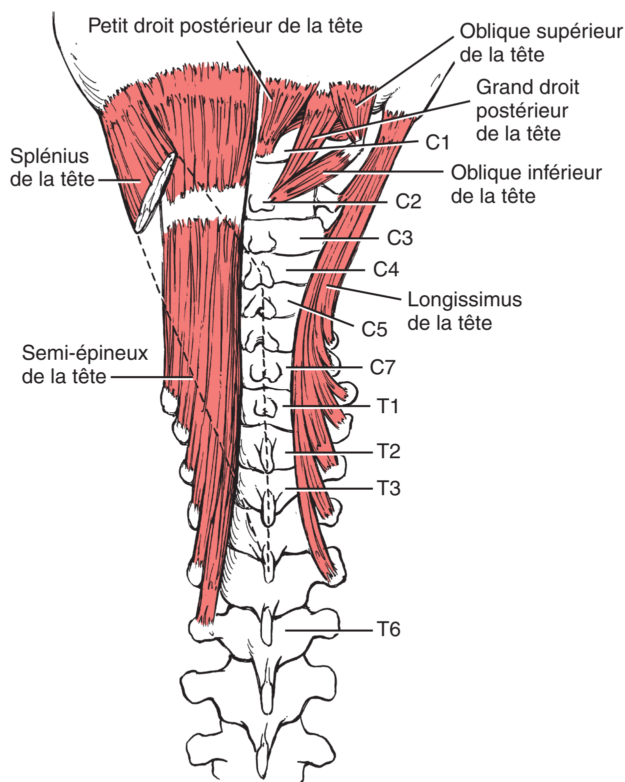



FIGURE 3-1 Vue postérieure

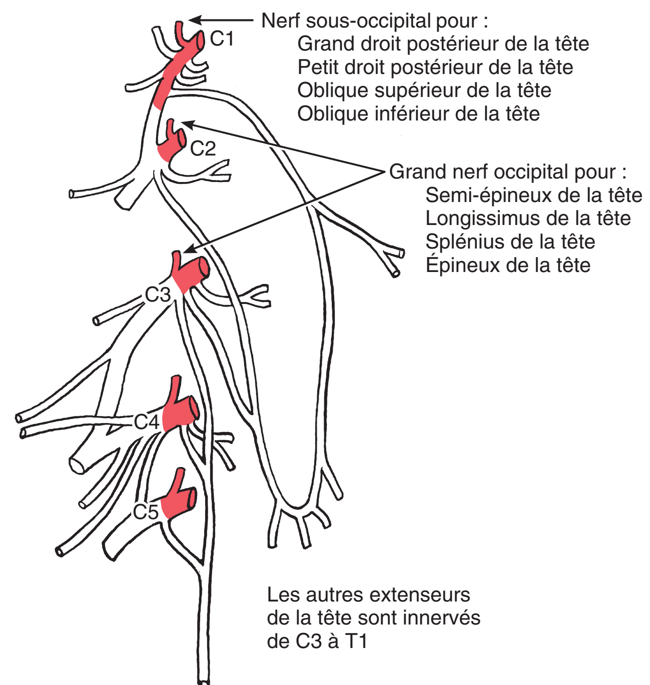



FIGURE 3-2

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 25° |

**Tableau 3-1 EXTENSION DE LA TÊTE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 56 | Grand droit postérieur de la tête | Axis (processus épineux) | Occiput (ligne nucale inférieure, latéralement) |
| 57 | Petit droit postérieur de la tête | Atlas (tubercule de l'arc postérieur) | Occiput (ligne nucale inférieure, médialement) |
| 60 | Longissimus du cou | T1-T5 (processus transverse)<br>C4-C7 (processus articulaire) | Os temporal (processus mastoïde, face postérieure) |
| 58 | Oblique supérieur de la tête | Atlas (processus transverse) | Occiput (entre les lignes nucales supérieure et inférieure) |
| 59 | Oblique inférieur de la tête | Axis (lame et processus épineux) | Atlas (processus transverse, face inféropostérieure) |
| 61 | Splénius de la tête | C3-C7 (ligament nucal)<br>C7-T4 (processus épineux) | Temporal (processus mastoïde)<br>Occiput (sous la ligne nucale supérieure) |
| 62 | Semi-épineux de la tête | C7-T6 (processus transverses)<br>C4-C6 (processus articulaires) | Occiput (entre les lignes nucales supérieure et inférieure) |
| 124 | Trapèze supérieur | Occipital (protubérance externe et ligne nucale supérieure, 1/3 moyen)<br>C7 (processus épineux)<br>Ligament nucal | Clavicule (1/3 latéral du bord postérieur) |
| 63 | Épineux de la tête | Partie médiale du semi-épineux de la tête, souvent fusionné | Occiput (entre les lignes nucales inférieure et postérieure) |
| *Autre* | | | |
| 83 | Sternocléidomastoïdien (postérieur) | | |

## Valeurs 5 (Normal) et 4 (Bon)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête hors de la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. Une main applique une résistance à l'occiput (fig. 3-3). L'autre main se place sous la tête qui dépasse, prête à la soutenir si elle ne peut pas résister.

**Test :** Le patient fait une extension en relevant le menton, en un mouvement de hochement de tête (la colonne cervicale ne s'incurve pas).

**Consignes pour le patient :** « Regardez le mur. Tenez la position. Ne me laissez pas pousser votre tête vers le bas ».

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète du mouvement sans compensation de la colonne cervicale. Il tolère une résistance maximale (il s'agit d'un groupe musculaire très fort).

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude du mouvement complète sans compensation de la colonne cervicale. Il tolère une résistance modérée ou forte.

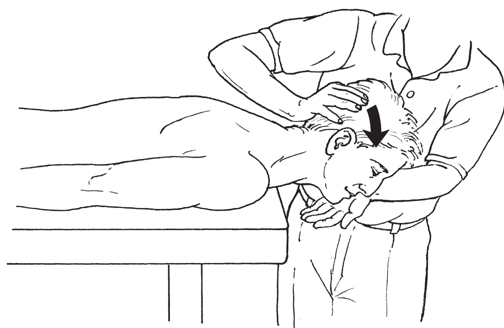


FIGURE 3-3

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête hors de la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. Une main doit rester sous la tête, prête à la soutenir si elle ne peut pas résister (fig. 3-4).

**Consignes pour le patient :** « Regardez le mur. »

**Test :** Le patient fait une extension dans toute l'amplitude, sans résistance.



FIGURE 3-4

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. La tête est soutenue à deux mains sous l'occiput. Les doigts doivent se placer juste à la base de l'occiput de chaque côté de la colonne cervicale afin de tenter une palpation des extenseurs de la tête. La tête peut être légèrement soulevée de la table afin de réduire le frottement (fig. 3-5).

**Test :** Le patient tente de regarder en arrière vers le thérapeute sans soulever la tête de la table.

**Consignes pour le patient :** «Basculez le menton vers le haut», ou bien : «Regardez-moi sans lever la tête».

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient accomplit seulement une partie de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro) :*** La palpation des extenseurs de la tête à la base de l'occiput de chaque côté de la colonne cervicale peut être difficile; le splénius de la tête est le plus latéral et les muscles droits de la tête sont collés aux processus épineux des vertèbres.

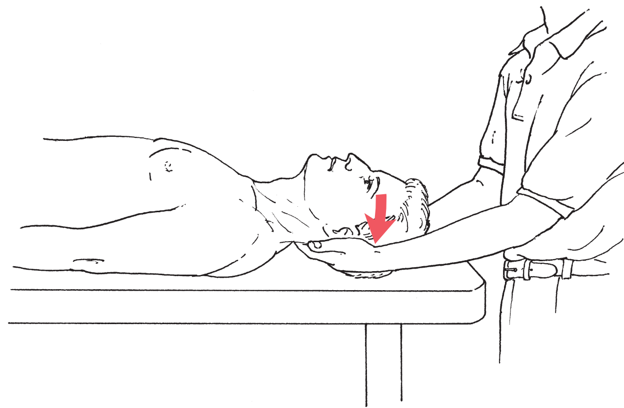


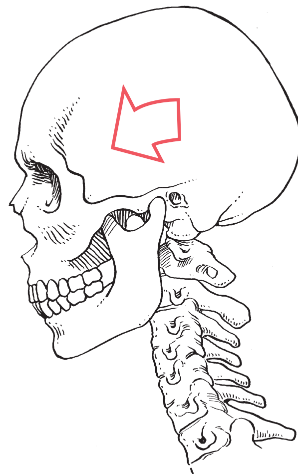
FIGURE 3-5

## Conseils

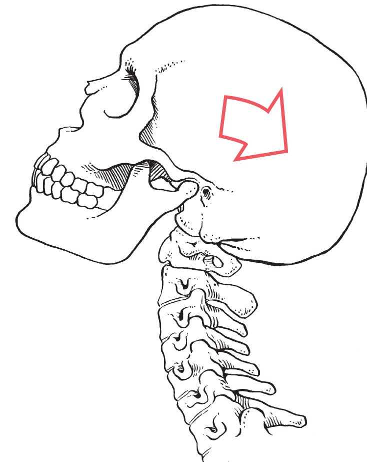
Les cliniciens doivent se souvenir que la tête est un objet très lourd suspendu à un support mince. Lors du test avec la tête du patient hors de la table, on doit veiller à la sécurité du patient, surtout si l'on soupçonne une faiblesse du cou ou du tronc. En cas de doute, toujours placer une main sous la tête afin de la rattraper si les muscles lâchent.

Une faiblesse marquée des muscles extenseurs de la tête associée à une faiblesse du larynx et du pharynx peut avoir pour conséquence des voies respiratoires inefficaces. Il peut être difficile de déglutir. Ces deux problèmes se présentent parce que la perte des extenseurs laisse les fléchisseurs de la tête sans opposition, et la position qui en résulte favorise le menton rentré, surtout en position couché sur le dos [1]. Ce problème n'est pas limité aux patients qui ont une paralysie poliomyélitique sévère; il est tout aussi évident chez les patients avec une polyarthrite rhumatoïde sévère.

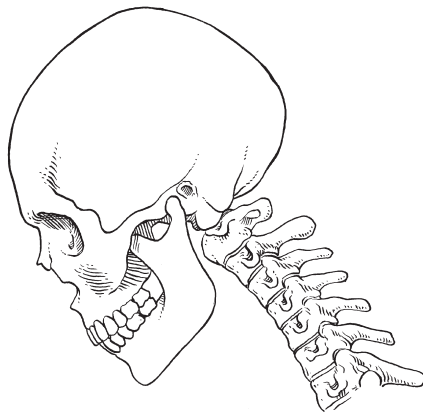
## PLANCHE 1 : FLEXION ET EXTENSION DE LA TÊTE ET DU COU



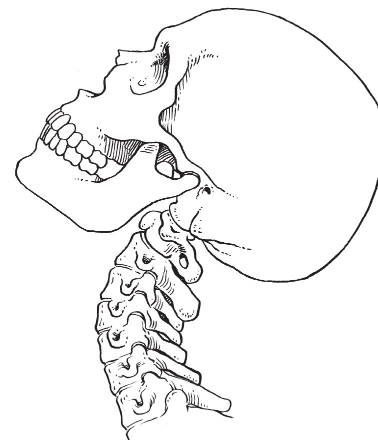
FLEXION DE LA TÊTE



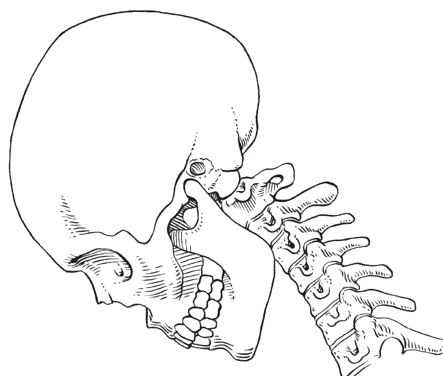
EXTENSION DE LA TÊTE



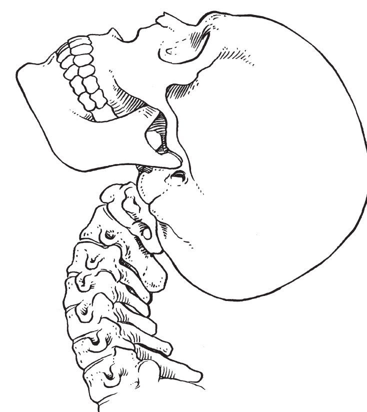
FLEXION DU COU



EXTENSION DU COU



FLEXION COMBINÉE
(TÊTE ET COU)



EXTENSION COMBINÉE
(TÊTE ET COU)

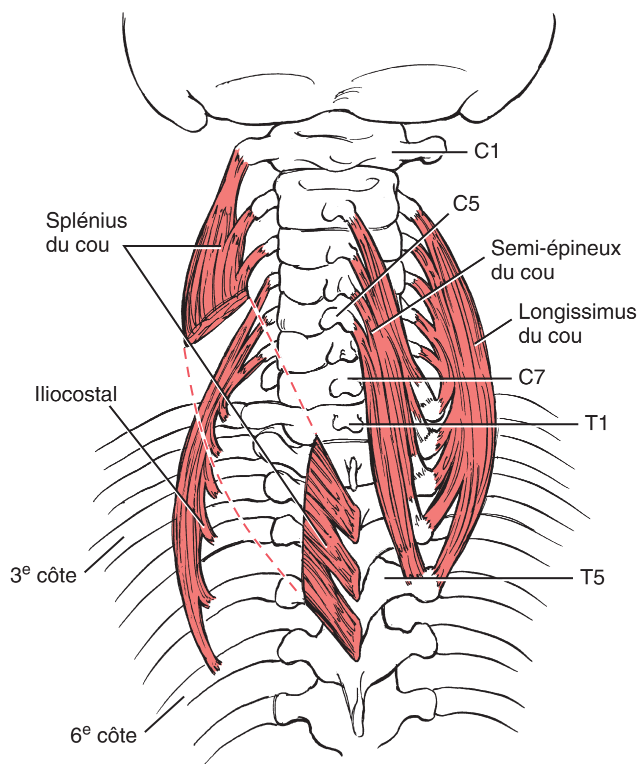



**FIGURE 3-6** Vue postérieure

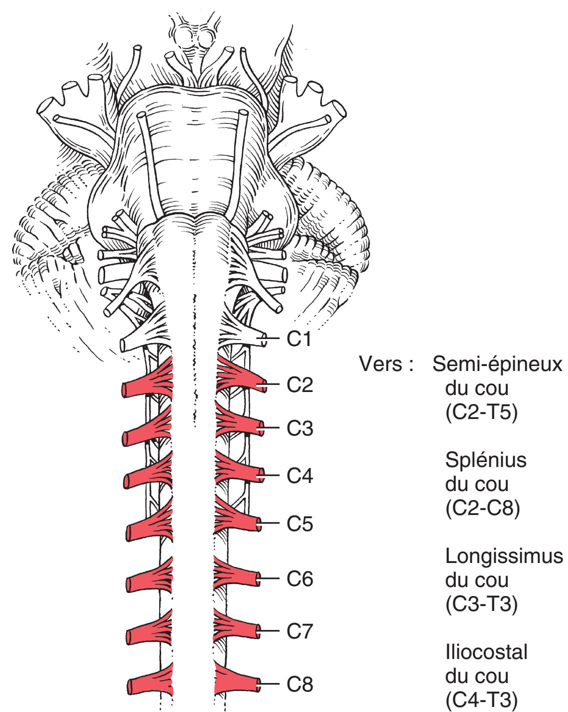



**FIGURE 3-7** Innervation

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à moins de 30° |

**Tableau 3-2 EXTENSION CERVICALE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 64 | Longissimus du cou | T1-T5 (processus transverses) | C2-C6 (processus transverses) |
| 65 | Semi-épineux du cou | T1-T5 (processus transverses) | Axis à C5 (processus épineux) |
| 66 | Iliocostal du cou | Côtes 3-6 (angles) | C4-C6 (processus transverses) |
| 67 | Splénius du cou (peut être absent ou différent) | T3-T6 (processus épineux) | C1-C3 (processus transverses) |
| 124 | Trapèze (supérieur) | Occipital (protubérance latérale et ligne nucal supérieure, 1/3 moyen)<br>C7 (processus épineux)<br>Ligament nucal<br>T1-T12 (inconstant) | Clavicule (1/3 latéral du bord postérieur) |
| 68 | Épineux du cou (souvent inconstant) | C7 et souvent C6 (processus épineux)<br>Ligament nucal, T1-T2 (occasionnellement) | C2 (axis) (processus épineux)<br>C3 (processus épineux) |
| *Autres* | | | |
| | Interépineux du cou | | |
| | Intertransversaires du cou | | |
| | Rotateurs du cou | | |
| | Multifides | | |
| | Élévateur de la scapula | | |

Les muscles extenseurs cervicaux sont ceux qui agissent uniquement sur la colonne cervicale, le mouvement étant centré dans le rachis cervical bas [2, 3].

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête dépassant de la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. Une main est placée sur la région pariéto-occipitale pour appliquer la résistance (fig. 3-8). L'autre main est placée sous le menton, prête à maintenir la tête si elle chute soudainement.

**Test :** Le patient étend le cou sans relever le menton.

**Consignes pour le patient :** « Poussez vers le haut sur ma main, regardez le plancher. Tenez la position. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise toute l'amplitude du mouvement et résiste à une pression maximale. Le thérapeute doit user de prudence car ces muscles ne sont pas forts, et leur effort maximal tolère peu de résistance.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre résistance modérée.

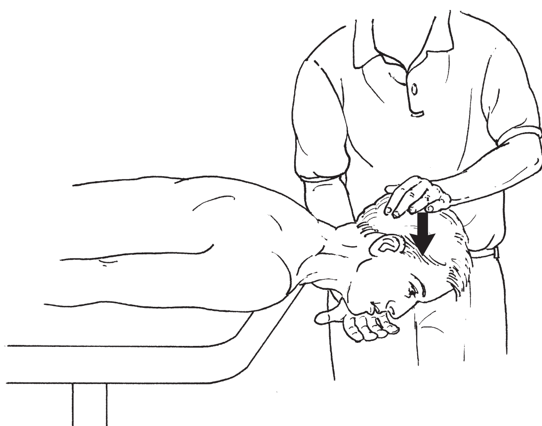


FIGURE 3-8

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête dépassant de la table. Les bras alignés sur les côtés.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient, une main soutenant le front (fig. 3-9).

**Test :** Le patient étend le cou sans regarder en l'air ni relever le menton.

**Consignes pour le patient :** « Levez la tête, dégagez-vous de ma main et regardez le plancher. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise toute l'amplitude du mouvement mais ne tolère pas de résistance.

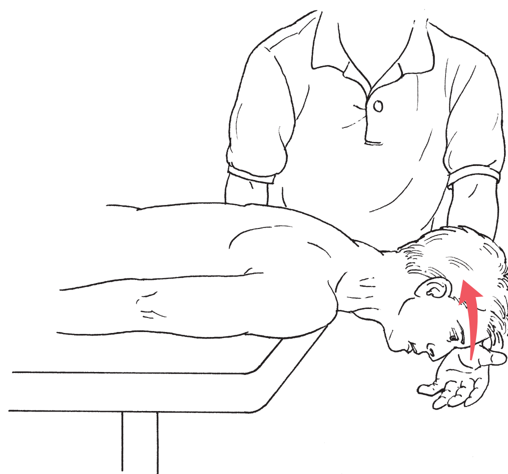


FIGURE 3-9

***Variante pour la valeur 3 :*** Ce test s'utilise si l'on soupçonne une faiblesse des extenseurs du tronc. Le thérapeute doit toujours avoir un assistant prêt à protéger par une main sous le front du patient. Ce test est identique au précédent sauf que la stabilisation est fournie par le thérapeute si l'on doit parer à la faiblesse du tronc. La partie haute du tronc est stabilisée par un avant-bras appliqué sur le dos, la main empaumant l'épaule (fig. 3-10).

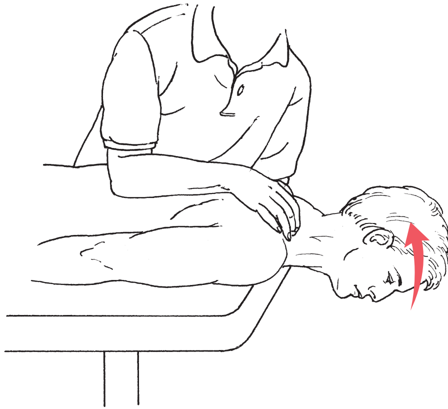


FIGURE 3-10

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace), et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout à l'extrémité de la table. Les deux mains sont placées sous la tête. Les doigts sont sous l'occiput au niveau des vertèbres cervicales pour permettre la palpation (fig. 3-11).

**Test :** Le patient essaie d'étendre le cou en poussant contre la table.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de pousser avec la tête contre mes mains. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie réduite de l'amplitude d'extension du cou en poussant dans les mains du thérapeute.

***Valeur 1 (Trace) :*** La contraction est palpée pendant l'extension cervicale.

***Grade 0 (Zéro) :*** Aucune activité musculaire palpable.

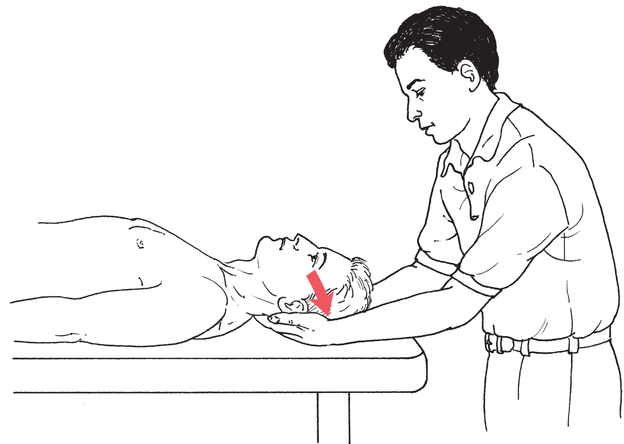


FIGURE 3-11

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 45° |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête hors de la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. Une main est placée sur la région pariéto-occipitale pour donner une résistance, dirigée à la fois en bas et vers l'avant (fig. 3-12). L'autre main se trouve sous le menton, prête à sécuriser si les muscles lâchent au moment de la résistance.

**Test :** Le patient étend la tête et le cou dans toute l'amplitude en levant la tête et en regardant vers le haut.

**Consignes pour le patient :** « Levez la tête et regardez le plafond. Tenez. Ne me laissez pas pousser votre tête vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise toute l'amplitude contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise toute l'amplitude contre résistance modérée.

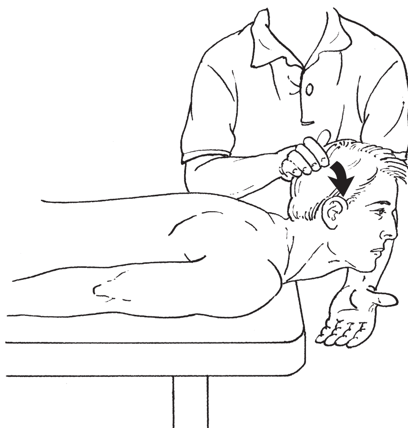


FIGURE 3-12

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête hors de la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la tête du patient. Une main sous le menton.

**Test :** Le patient étend la tête et le cou dans toute l'amplitude en levant la tête et en regardant vers le haut (fig. 3-13).

**Consignes pour le patient :** « Dégagez votre menton de ma main et regardez le plafond. »

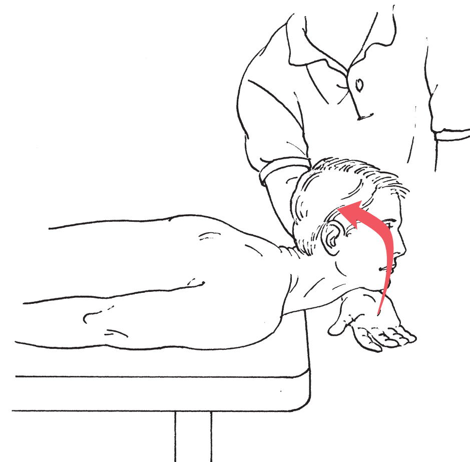


FIGURE 3-13

## EXTENSION COMBINÉE DU COU

*(Tête plus colonne vertébrale)*

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise toute l'amplitude sans autre résistance que celle de la pesanteur.

***Variante de test pour la valeur 3 :*** Ce test s'utilise quand le patient a une faiblesse des extenseurs du tronc ou des hanches. Le test est identique au précédent sauf qu'une stabilisation de la partie haute du dos est assurée par le thérapeute (fig. 3-14).

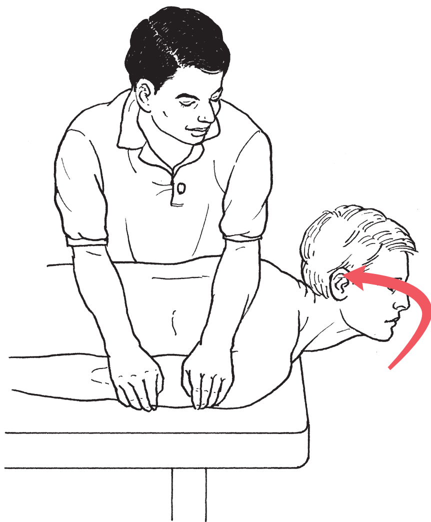


**FIGURE 3-14**

### Conseils

Les muscles extenseurs du côté droit (ou gauche) peuvent être testés en demandant au patient de tourner la tête vers la droite (ou la gauche) et d'étendre la tête ou le cou.

### Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace), et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête soutenue par la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout près de la partie haute du tronc du patient. Les deux mains placées sur la région cervicale et la base de l'occiput pour la palpation.

**Test :** Le patient tente de lever la tête et de regarder vers le haut.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de décoller la tête de la table et regardez en haut. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction est palpable dans les muscles de la tête et du cou, mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

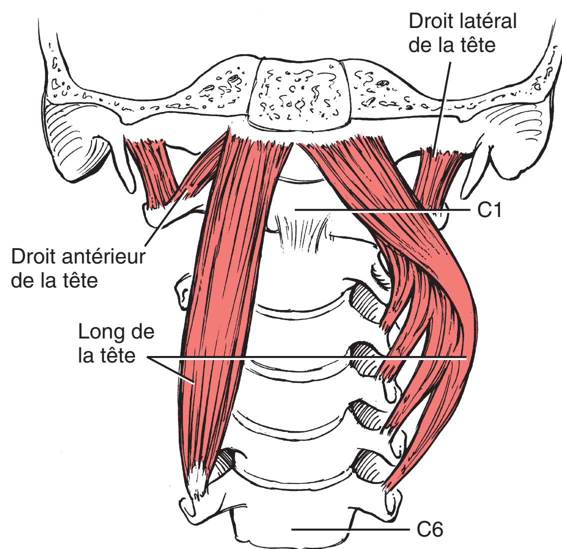



**FIGURE 3-15** Vue antérieure

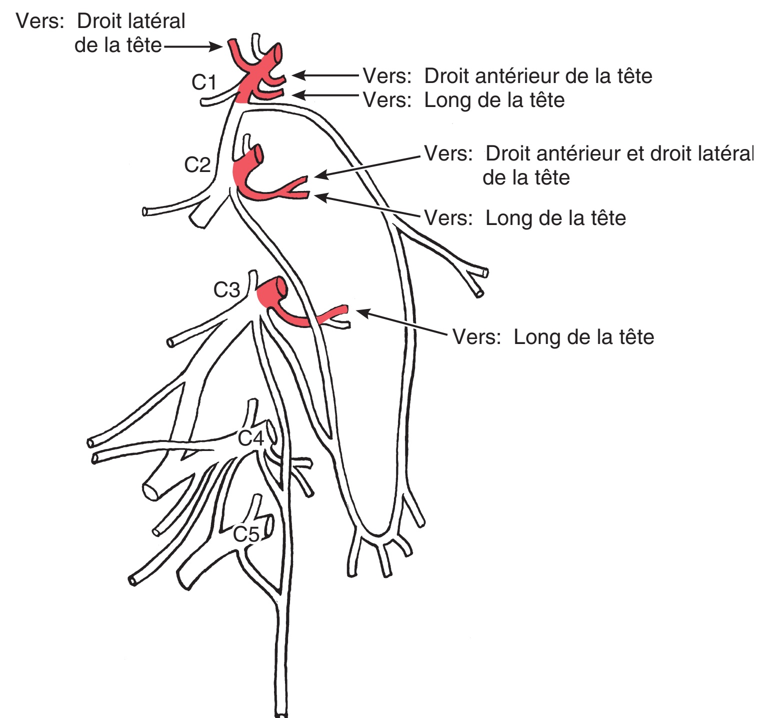



**FIGURE 3-16**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 10°–15° |

**Tableau 3-3 FLEXION DE LA TÊTE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 72 | Droit antérieur de la tête | Atlas (C1), processus transverse et masse latérale | Occiput (partie basilaire, face inférieure) |
| 73 | Droit latéral de la tête | Atlas (processus transverse) | Occiput (processus jugulaire) |
| 74 | Long de la tête | C3-C6 (processus transverses et tubercules antérieurs) | Occiput (partie basilaire, face inférieure) |
| *Autres* | | | |
| *Suprahyoïdiens* | | | |
| 75 | Mylohyoïdien | | |
| 76 | Stylohyoïdien | | |
| 77 | Géniohyoïdien | | |
| 78 | Digastrique | | |

# FLEXION DE LA TÊTE

Tous les muscles qui agissent sur la tête sont insérés sur le crâne. Ceux qui se trouvent antérieurs au plan frontal sont les fléchisseurs de la tête. Le centre du mouvement se trouve dans les articulations atloïdo-occipitale ou atloïdo-axoïdienne [2, 3].

**Position de départ du patient :** Dans tous les tests de flexion de la tête, du cou, ou combinés, le patient est couché sur le dos, la tête posée sur la table et les bras alignés de chaque côté (fig. 3-17). Voir « Position du patient » et « Conseils » p. 22.

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Couché sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés sur les côtés.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient. Les deux mains forment un berceau sous la mandibule et touchent les joues afin de résister vers le haut et en arrière (fig. 3-18).

**Test :** Le patient fait le double menton sans décoller la tête de la table. Aucun mouvement ne doit se manifester dans la colonne cervicale. Il s'agit d'un hochement de tête vers le bas.

**Consignes pour le patient :** « Rentrez le menton. Ne soulevez pas la tête de la table. Tenez. Ne me laissez pas soulever votre menton. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise toute l'amplitude contre résistance maximale. Ces muscles sont très forts.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise toute l'amplitude contre résistance modérée.

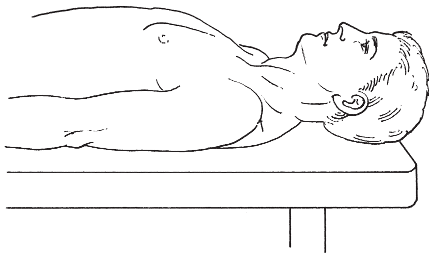


FIGURE 3-17

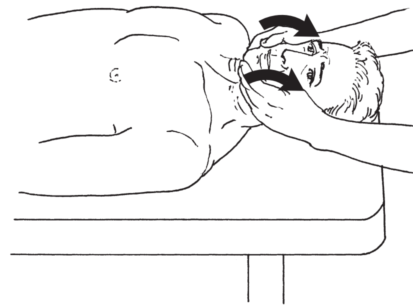


FIGURE 3-18

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient.

**Test :** Le patient fait un double menton sans lever la tête de la table (fig. 3-19).

**Consignes pour le patient :** « Rentrez le menton en tirant sur le cou. Ne levez pas la tête de la table. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude totale sans résistance.

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient.

**Test :** Le patient tente de rentrer le menton (fig. 3-20).

**Consignes pour le patient :** « Essayez de rentrer le menton sous votre cou ».

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie de l'amplitude du mouvement.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction peut se palper dans les fléchisseurs de la tête, mais c'est difficile et seule une pression minimale doit être utilisée.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune contraction.

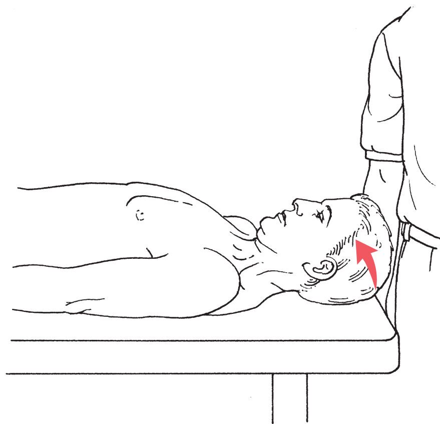


FIGURE 3-19

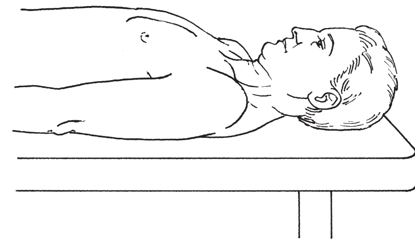


FIGURE 3-20

## Conseils

- La palpation des muscles petits et profonds de la flexion de la tête risque d'être une tâche difficile à moins d'une atrophie marquée. Il n'est pas recommandé d'appuyer fort sur le cou lors des essais. Les artères qui se dirigent vers le cerveau sont superficielles dans cette région.
- Chez les patients qui présentent une lésion du neurone moteur (y compris la poliomyélite) qui ne touche pas les paires crâniennes, la flexion de la tête est rarement abolie. Cela peut être attribué aux muscles suprahyoïdiens qui sont innervés par les nerfs crâniens. L'activité des muscles suprahyoïdiens peut être décelée par un contrôle du plancher palatin et de la langue ainsi que par l'absence de gêne pour parler et déglutir [1].
- Lorsque la flexion de la tête est déficitaire ou absente, il y a en général une déficience sérieuse des paires crâniennes, et d'autres signes de perturbation du système nerveux central sont présents. Cela nécessiterait d'autres investigations de la part du kinésithérapeute.

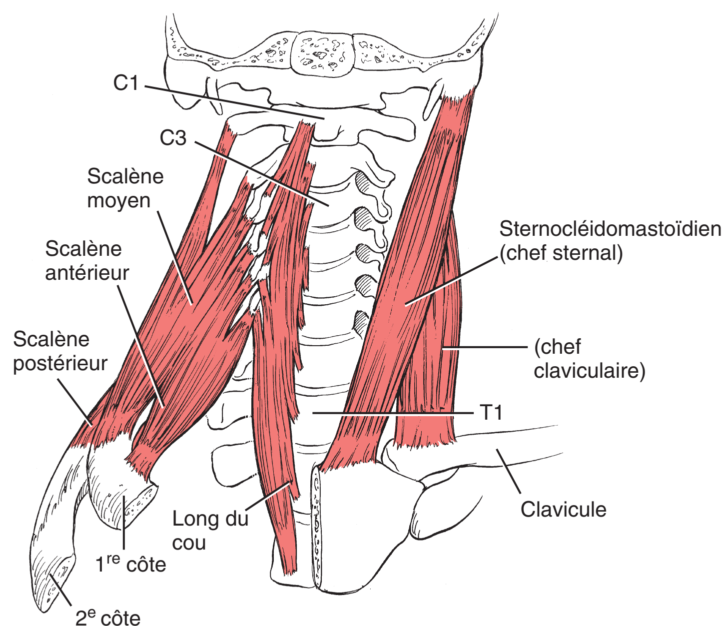



**FIGURE 3-21** Vue antérieure

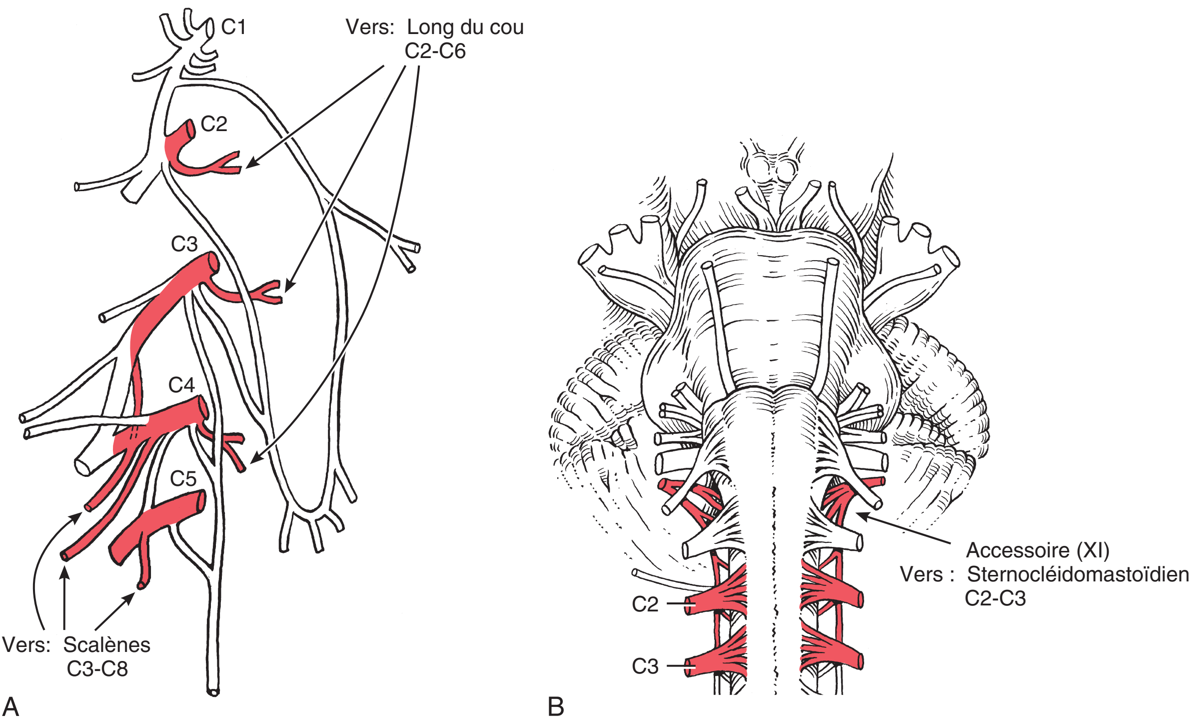



**FIGURE 3-22**

**Amplitude du mouvement**

De 0° à 35°–45°
Note : les femmes ont davantage de lordose cervicale que les hommes ; il est donc probable qu'elles aient plus d'amplitude.

**Tableau 3-4 FLEXION CERVICALE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 83 | Sternocléidomastoïdien | | |
| | Chef sternal | Sternum (manubrium (supérieur, antérieur) | Les deux chefs fusionnent au milieu du cou : occiput (moitié latérale de la ligne nucale supérieure) |
| | Chef claviculaire | Clavicule (face supérieure, 1/3 médial et bord antérieur) | Temporal, processus mastoïde (latéral) |
| 79 | Long du cou | | |
| | Chef supérieur oblique | C3-C5 (processus transverses) | Atlas (C1) (tubercule de l'arche antérieure) |
| | Chef vertical intermédiaire | T1-T3 et C5-C7 (corps des vertèbres en antérolatéral) | C2-C4 (corps des vertèbres en antérieur) |
| | Chef inférieur oblique | T1-T3 (corps des vertèbres en antérieur) | C5-C6 (processus transverses, tubercules antérieurs) |
| 80 | Scalène antérieur | C3-C6 (tubercule antérieur, processus transverse) | 1re côte (tubercule du scalène) |
| *Autres* | | | |
| 81 | Scalène moyen | | |
| 82 | Scalène postérieur | | |
| *Infrahyoïdiens* | | | |
| 84 | Sternothyroïdien | | |
| 85 | Thyrohyoïdien | | |
| 86 | Sternohyoïdien | | |
| 87 | Omohyoïdien | | |

Les muscles de la flexion du cou agissent seulement sur la colonne cervicale avec le centre de mouvement placé dans le rachis cervical inférieur [2, 3].

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** La même que pour tous les tests en flexion. Sur le dos, les bras sur les côtés. La tête repose sur la table.

**Position du thérapeute :** Debout au niveau de la tête du patient. La main qui applique la résistance est placée sur le front. Utiliser seulement deux doigts (fig. 3-23). L'autre main peut être placée sur le thorax, mais une stabilisation n'est utile que si le tronc est faible.

**Test :** Le patient fléchit le cou en dégageant la tête de la table sans rentrer le menton. Il s'agit d'un groupe musculaire faible.

**Consignes pour le patient :** « Soulevez la tête ; regardez au plafond. Ne dégagez pas les épaules de la table. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser ».

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance modérée appliquée avec deux doigts.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise toute l'amplitude contre un faible appui de deux doigts.

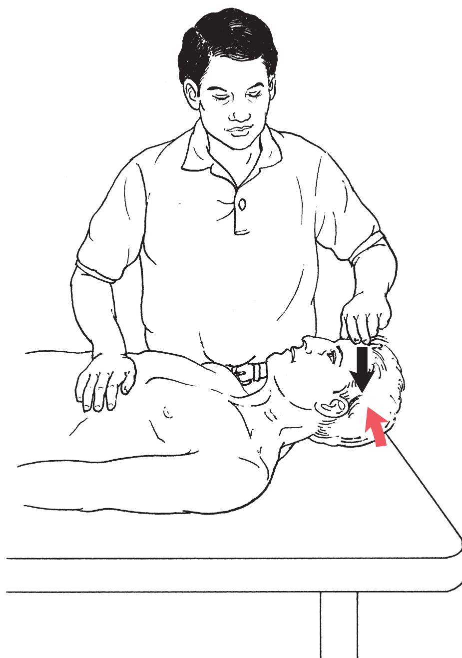


FIGURE 3-23

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient et du thérapeute :** La même que pour la valeur Normal. Pas de résistance contre le front.

**Test :** Le patient fléchit le cou en gardant les yeux fixés sur le plafond (fig. 3-24).

**Consignes pour le patient :** « Dégagez votre tête de la table, en gardant les yeux au plafond. Gardez les épaules sur la table. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète correctement.

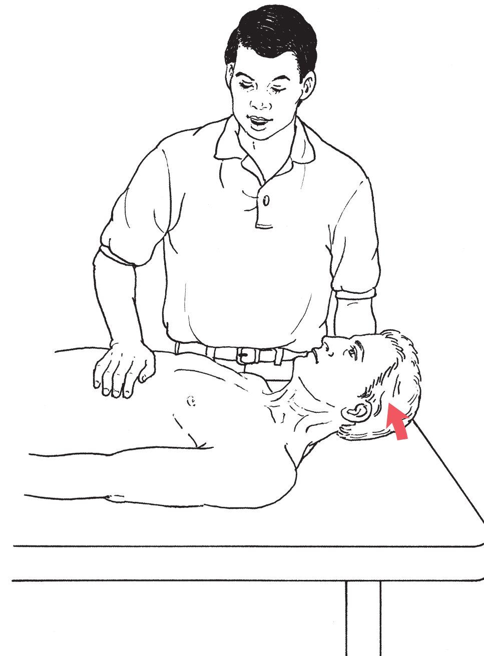


FIGURE 3-24

## Valeurs 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras sur les côtés.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient. Les doigts des deux mains (ou juste les index) sont placés sur les muscles sternocléidomastoïdiens afin de les palper pendant le test (fig. 3-25).

**Test :** Le patient fait tourner la tête d'un côté à l'autre, gardant contact avec la table.

**Consignes pour le patient :** « Faites tourner la tête vers la droite, puis vers la gauche. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie de l'amplitude. Le sternocléidomastoïdien droit produit la rotation vers la gauche et vice versa.

***Valeur 1 (Trace) :*** Aucun mouvement, mais on peut déceler une activité dans un ou les deux muscles.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucun mouvement ni contraction décelée.

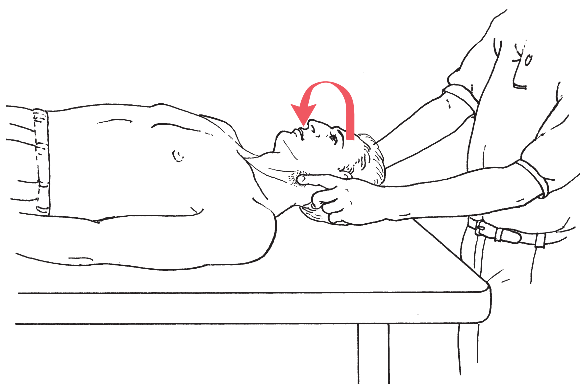


FIGURE 3-25

### Compensation

Le muscle platysma peut tenter de se substituer à des sternocléidomastoïdiens faibles ou absents pendant la flexion cervicale ou la flexion combinée. Lorsque cela se produit, les coins de la bouche sont tirés vers le bas ; une grimace exprimant « Et maintenant ? » est visible. L'activité musculaire superficielle sera apparente à la surface du cou, avec des plis sur le cou.

# FLEXION COMBINÉE DE LA TÊTE ET DU COU

*(Tête plus colonne cervicale)*

## Valeur 5 (Normal) et 4 (Bon)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table au niveau de l'épaule du patient. Une main sur le front du patient pour appliquer la résistance (fig. 3-26). Une main stabilise le thorax, s'il y a faiblesse du tronc. Dans ce cas, l'avant-bras est placé à la partie distale de la cage thoracique. Bien que ce bras n'offre pas de résistance, une force considérable peut être requise pour maintenir le tronc en position stable. Avec un patient de grande taille, on peut avoir besoin des deux bras pour le stabiliser, le bras inférieur ancrant le bassin. Le thérapeute doit prendre garde à ne pas trop appuyer sur des régions vulnérables comme l'abdomen.

**Test :** Le patient fléchit la tête et le cou, amenant le menton sur le thorax.

**Consignes pour le patient :** « Amenez votre tête en avant jusqu'à ce que votre menton touche le thorax, et ne soulevez pas les épaules. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tolère une forte résistance. (Ce test de flexion combinée est plus fort que les composantes isolées de la tête et de la colonne cervicale.)



FIGURE 3-26

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tolère une résistance modérée.

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table, au niveau du thorax du patient. Aucune résistance n'est appliquée au mouvement de la tête. Si le tronc est faible, le thorax est stabilisé.

**Test :** Le patient fléchit le cou avec le menton rentré jusqu'à l'extrême d'amplitude (fig. 3-27).

**Consignes pour le patient :** « Venez toucher le thorax avec le menton. Ne soulevez pas les épaules. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète sans résistance.



FIGURE 3-27

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table. Les bras alignés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout en haut de la table, face au patient. Les doigts (ou mieux, juste l'index) des deux mains sont utilisés pour palper les deux muscles sternocléidomastoïdiens bilatéralement.

**Test :** Le patient tente de faire rouler la tête d'un côté à l'autre. Le sternocléidomastoïdien d'un côté fait tourner la tête du côté opposé. La plupart des fléchisseurs de la tête font tourner la tête du côté homolatéral.

**Consignes pour le patient :** « Faites tourner votre tête vers la droite, puis complètement vers la gauche. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** La palpation décèle une contraction des muscles, mais aucun mouvement ne se produit. Il convient d'être très prudent lors de la palpation de la région antérieure du cou.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune contraction palpable.

### Conseils

Si les muscles fléchisseurs de la tête sont faibles et que le sternocléidomastoïdien est relativement fort, l'action de ce dernier va augmenter l'extension de la colonne cervicale parce que son insertion postérieure sur le processus mastoïdien en fait un extenseur de faible puissance. Cela n'est vrai que si les fléchisseurs de la tête ne sont pas suffisants pour fixer la tête en avant. Lorsque les fléchisseurs de la tête sont normaux, ils fixent la colonne cervicale en flexion et le sternocléidomastoïdien fonctionne comme fléchisseur. Si les fléchisseurs de la tête sont faibles, le patient peut soulever la tête de la table mais en position d'extension de la tête, menton levé.

# FLEXION COMBINÉE DANS LE BUT D'ISOLER UN SEUL STERNOCLÉIDOMASTOÏDIEN

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° ou 55° |

Ce test doit être utilisé lorsqu'on soupçonne une asymétrie de force dans ces muscles fléchisseurs du cou.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table et tournée vers la gauche (pour tester le sternocléidomastoïdien droit).

**Position du thérapeute :** Debout en haut de la table, face au patient. Une main sur la tempe au-dessus de l'oreille pour appliquer une résistance (fig. 3-28).

**Test :** Le patient soulève la tête de la table.

**Consignes pour le patient :** « Soulevez la tête, gardez la tête tournée et l'oreille vers le haut. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tolère une forte résistance. C'est d'habitude un groupe musculaire très fort.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tolère une résistance modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète sans résistance (fig. 3-29).

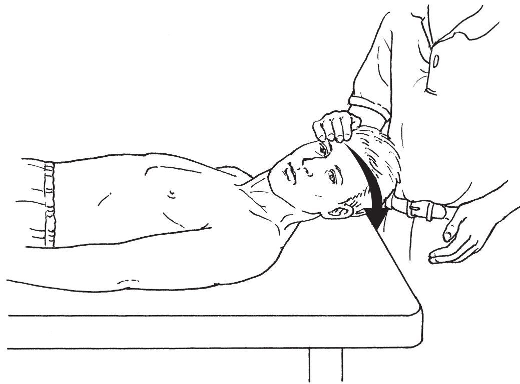


FIGURE 3-28

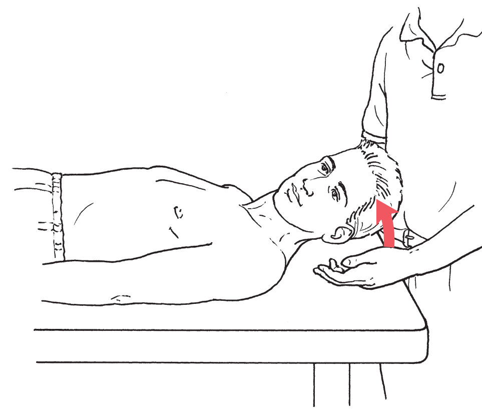


FIGURE 3-29

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec la tête posée sur la table.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient. Les doigts sont placés le long de la tête et du cou de manière à pouvoir palper le sternocléidomastoïdien (voir fig. 3-25).

**Test :** Le patient tente de faire rouler la tête d'un côté à l'autre.

**Consignes pour le patient :** « Faites rouler votre tête vers la droite, puis vers la gauche. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise l'amplitude en partie.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une activité du muscle peut être palpée, mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune contraction palpable.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec la colonne cervicale en position neutre (ni flexion, ni extension). Tête posée sur la table et face tournée d'un côté aussi loin que possible. La position assise est une alternative pour chacun des tests.

**Position du thérapeute :** Debout face au patient. La main résistante est placée sur le côté de la tête au-dessus de l'oreille (valeurs 5 et 4 seulement).

**Test :** Le patient tourne la tête vers la position neutre contre une résistance maximale. C'est un groupe musculaire fort. Répéter pour les rotateurs de l'autre côté. Alternativement, faire exécuter une rotation complète du côté droit visage sur table au côté gauche visage sur table.

**Consignes pour le patient :** « Tournez la tête et regardez au plafond. Tenez. Ne me laissez pas tourner votre tête. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient tourne la tête dans toute l'amplitude, à gauche et à droite, contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient tourne la tête dans toute l'amplitude à droite et à gauche, contre résistance modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient tourne la tête dans toute l'amplitude à droite et à gauche, mais sans résistance.

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis. La tête et le tronc peuvent être soutenus par un dossier haut. La tête est en position neutre.

**Position du thérapeute :** Debout en face du patient.

**Test :** Le patient tente de tourner la tête d'un côté à l'autre en gardant le cou en position neutre (ni en l'air, ni rentré).

**Consignes pour le patient :** « Tournez la tête aussi loin que vous le pouvez. Ne rentrez pas le menton, ne soulevez pas la tête. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise en partie l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une activité palpable ou visible dans les sternocléidomastoïdiens ou les muscles postérieurs. Pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune activité palpable.

### Muscles moteurs de la rotation du cou (avec les numéros de référence)

56 Grand droit postérieur de la tête
59 Oblique inférieur de la tête
60 Longissimus de la tête
61 Splénius de la tête
62 Semi-épineux de la tête
65 Semi-épineux du cou
67 Splénius du cou
71 Rotateurs du cou
74 Long de la tête
79 Long du cou
80 Scalène antérieur
81 Scalène moyen
82 Scalène postérieur
83 Sternocléidomastoïdien
124 Trapèze
127 Élévateur de la scapula

# RÉFÉRENCES


## Références citées

[1] Perry J, Nickel VL. Total cervical spine fusion for neck paralysis. J Bone Joint Surg Am 1959 ; 41 : 37–60.

[2] Fielding JW. Cineroentgenography of the normal cervical spine. J Bone Joint Surg Am 1957 ; 39 : 1280–8.

[3] Ferlic D. The range of motion of the "normal" cervical spine. Johns Hopkins Hosp Bull 1962 ; 110 : 59.

## Lectures complémentaires

Bible JE, Biswas D, Miller CP, et al. Normal functional range of motion of the cervical spine during 15 activities of daily living. J Spinal Disord Tech 2010 ; 23 : 15–21.

Buford JA, Yoder SM, Heiss DG, et al. Actions of the scalene muscles for rotation of the cervical spine in macaque and human. J Orthop Sports Phys Ther 2002 ; 32 : 488–96.

Chan WC, Sze KL, Samartzis D, et al. Structure and biology of the intervertebral disk in health and disease. Orthop Clin North Am 2011 ; 42 : 447–64, Review.

Cattrysse E, Provyn S, Kool P, et al. Morphology and kinematics of the atlanto-axial joints and their interaction during manual cervical rotation mobilization. Man Ther 2011 ; 16(5) : 481–6.

Dugailly PM, Sobczak S, Moiseev F, et al. Musculoskeletal modeling of the suboccipital spine : kinematics analysis, muscle lengths, and muscle moment arms during axial rotation and flexion extension. Spine 2011 ; 36 : E413–22.

Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. J Oral Rehabil 1998 ; 25 : 859–70.

Falla D, Jull G, Dall'Alba P, et al. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexion. Phys Ther 2003 ; 83 : 899–906.

Morishita Y, Falakassa J, Naito M, et al. The kinematic relationships of the upper cervical spine. Spine 2009 ; 34 : 2642–5.

Okada E, Matsumoto M, Ichihara D, et al. Aging of the cervical spine in healthy volunteers : a 10-year longitudinal magnetic resonance imaging study. Spine 2009 ; 34 : 706–12.

Okada E, Matsumoto M, Ichihara D, et al. Cross-sectional area of posterior extensor muscles of the cervical spine in asymptomatic subjects : a 10-year longitudinal magnetic resonance imaging study. Eur Spine J 2011 ; 20 : 1567–73.

Raybaud C. Anatomy and development of the craniovertebral junction. Neurol Sci 2011 ; 32(Suppl 3) : 3S267–70, Review.Reynolds J, Marsh D, Koller H, et al. Cervical range of movement in relation to neck dimension. Eur Spine J 2009 ; 18: 863–8.

Stemper BD, Pintar FA, Rao RD. The influence of morphology on cervical injury characteristics. Spine 2011 ; 36(25 Suppl) : S180–6, Review.

Takebe K, Vitti M, Basmajian JV. The functions of semispinalis capitis and splenius capitis muscles : an electromyographic study. Anat Rec 1974 ; 179 : 477–80.

Wilke HJ, Zanker D, Wolfram U. Internal morphology of human facet joints : comparing cervical and lumbar spine with regard to age, gender and the vertebral core. J Anat 2012 ; 220 : 233–41.

Zafar H, Nordh E, Eriksson PO. Temporal coordination between mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks in man. Arch Oral Biol 2000 ; 45 : 675–82.

CHAPITRE 4

# Testing des muscles du tronc et du plancher pelvien


- Extension du tronc
  - Rachis lombal
  - Colonne thoracique
  - Colonnes lombales et thoracique
  - Élévation du bassin
  - Endurance latérale du tronc
- Flexion du tronc
- Rotation du tronc
- Inspiration spontanée
  - Le Diaphragme
  - Les intercostaux
- Expiration forcée
- Plancher pelvien

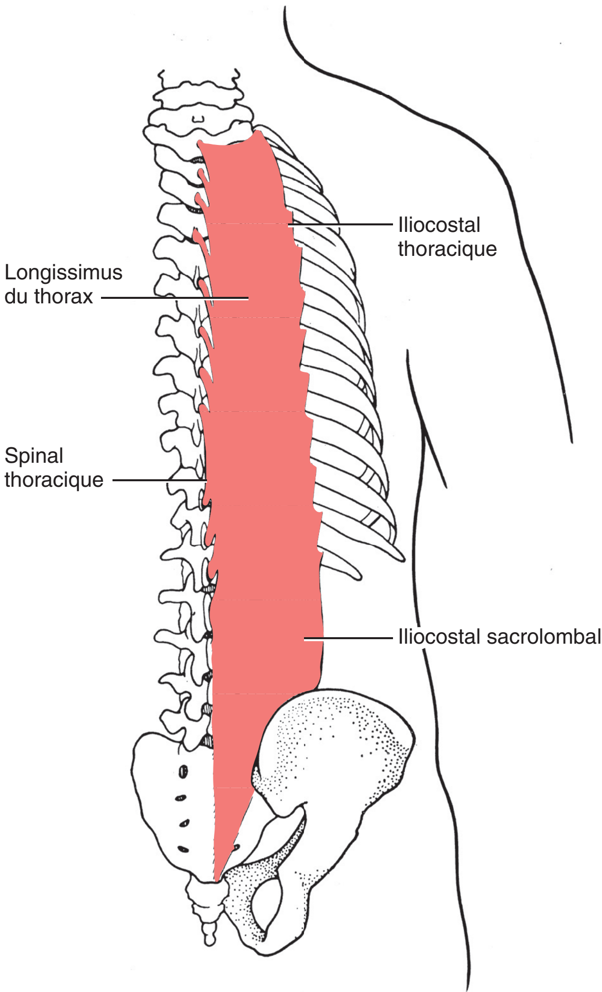



**FIGURE 4-1** Vue postérieure

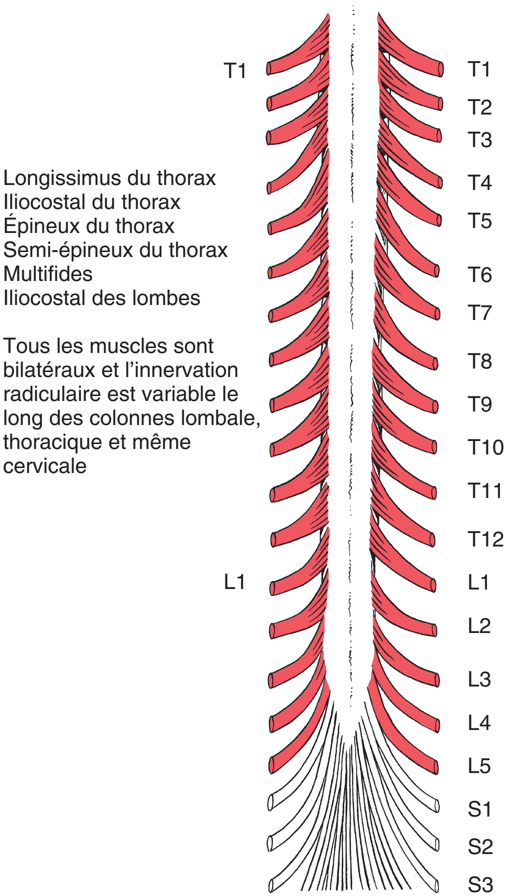



**FIGURE 4-2**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Colonne thoracique : de 0° à 10° |
| Colonne lombale : de 0° à 25° |

**Tableau 4-1 EXTENSION DU TRONC**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 89 | Iliocostal du thorax | $12^e$ à $7^e$ côtes (angles) | $1^{re}$ à $6^e$ côtes (angles)<br>C7 (processus transverse) |
| 90 | Iliocostal des lombes | Tendon commun aux muscles érecteurs du rachis (face antérieure)<br>Fascia thoracolombal<br>Sacrum (face postérieure) | $5^e$ à $12^e$ côtes (angles) |
| 91 | Longissimus du thorax | Tendon commun aux muscles érecteurs du rachis<br>Fascia thoracolombal<br>Vertèbres L1-L5 (processus transverses) | Vertèbres T1-T12 (processus transverse)<br>$2^e$ à $12^e$ côtes (entre les angles et les tubérosités) |
| 92 | Épineux du thorax | Tendon commun aux muscles érecteurs du rachis<br>Vertèbres T11-L2 (processus épineux) | Vertèbres T1-T4 (ou T8)<br>Il fusionne avec le semi-épineux du thorax |
| 93 | Semi-épineux du thorax | Vertèbres T6-T10 (processus transverses) | Vertèbres C6-T4 (processus épineux) |
| 94 | Multifides | Sacrum en postérieur)<br>Aponévrose des extenseurs du rachis<br>EIPS et crête iliaque<br>Ligaments sacro-iliaques<br>L1-L5 (processus mamillaires)<br>T1-T12 (processus transverses)<br>C4-C7 (processus articulaires) | Processus épineux de la première vertèbre sus-jacente (peut embrasser entre 2 et 4 vertèbres avant de s'insérer) |
| 95, 96 | Rotateurs thoraciques et lombaux (11 paires[1]) | Vertèbres thoraciques et lombales (processus transverses, variables dans la région lombale) | Première vertèbre sus-jacente (bord inférieur de la lame) |
| 97, 98 | Interépineux thoracique et lombal | Thorax (3 paires) : entre les processus épineux de deux vertèbres contiguës (T1-T2, T2-T3, T11-T12)<br>Lombes (4 paires) : situé entre les 5 vertèbres lombales, entre les processus épineux | Voir Origine |
| 99 | Intertransversaires thoracique et lombal | Thoracique (3 paires) : entre les processus transverses des vertèbres contiguës T10-T12 et L1<br>Lombal :<br>Muscle médial : processus accessoire de la vertèbre supérieure jusqu'au processus mamillaire de la vertèbre inférieure<br>Muscle latéral : remplit l'espace entre les processus transverses des vertèbres adjacentes | Voir Origine |
| 100 | Carré des lombes | Iliaque (versant médial de la crête iliaque)<br>Ligament iliolombal | $12^e$ côte (bord inférieur)<br>L1-L4 (processus transverse)<br>T12 (corps) |
| *Autre* | | | |
| 182 | Grand fessier (il fournit une base stable pour l'extension du tronc en stabilisant le bassin) | | |

[1] En France, les spinaux profonds sont souvent regroupés sous le vocable «érecteurs du rachis». Les dénominations utilisées ici sont compréhensibles, au vu de la précision des insertions. Les rotateurs thoraciques et lombaux sont conçus comme faisant partie de la masse du groupe transversaire épineux (rotateurs court et long; multifides court et long) (NdT).

## RACHIS LOMBAL

### Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

*Note :* Les tests de valeur 5 et 4 pour l'extension du tronc sont différents pour les niveaux thoracique et lombal. À partir de la valeur 3, les tests des deux niveaux se combinent.

**Position du patient :** Procubitus, avec les mains à la nuque.

**Position du thérapeute :** Debout, stabilisant les membres inférieurs juste au-dessus des chevilles si la force des extenseurs de hanche est normale (fig. 4-3).

**Autre position possible :** Le thérapeute stabilise les membres inférieurs en utilisant le poids du corps et les deux mains placées au travers du bassin si le patient a une faiblesse des extenseurs de hanche. En présence d'une faiblesse marquée des hanches, il est très difficile de stabiliser correctement le bassin (fig. 4-4).

**Test :** Le patient fait une extension de la colonne lombale jusqu'à ce que le tronc décolle de la table et dégage l'ombilic.

**Consignes pour le patient :** « Levez la tête, les épaules, et dégagez le thorax de la table. Montez aussi haut que vous pouvez. »

### Cotation

***Valeurs 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Le thérapeute distingue entre les valeurs 5 et 4 par la nature de l'action (voir fig. 4-3 et 4-4). À la valeur 5, les muscles sont verrouillés ; à la valeur 4, le muscle démontre une élasticité au point d'arrêt. Le patient qui a des extenseurs normaux doit se soulever rapidement et sans effort important. Le patient évalué à 4 se soulève mais peut osciller et montrer des signes d'effort.

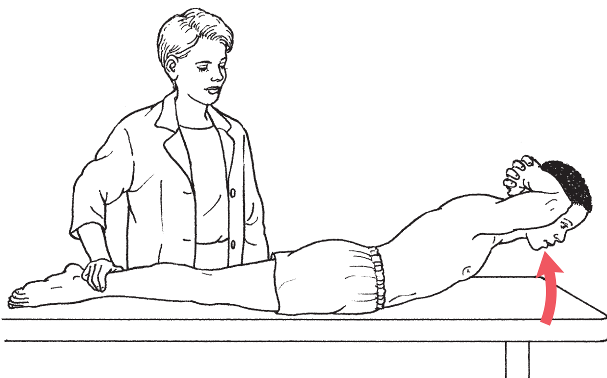


FIGURE 4-3

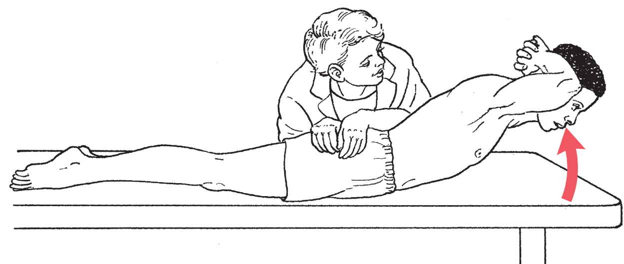


FIGURE 4-4

## Variante à la valeur 5 : le test de Sorensen d'extension du rachis lombal

Le test de Biering-Sorensen ou test de Sorensen est une mesure globale de la capacité d'endurance des muscles extenseurs thoracolombaux [1].

**Position du patient :** En procubitus, le tronc fléchi en dehors de la table, au niveau des épines iliaques antéro-supérieures (EIAS) et de l'ombilic. Les membres supérieurs sont croisés devant la poitrine. Le bassin, les hanches et les membres inférieurs sont stabilisés sur la table (fig. 4-5).

**Position du thérapeute :** À genoux, sur la table et au pied du patient en stabilisant les membres inférieurs aux chevilles.

**Test :** Le patient étend la colonne thoracolombale pour atteindre l'horizontale ; il maintient la position aussi longtemps que possible. Le thérapeute utilise un chronomètre activé au moment du commandement « Levez votre tronc » (ou « départ ») et stoppé quand le patient montre des signes évidents de fatigue et qu'il commence à abaisser le tronc.

**Consignes pour le patient :** « Quand je dis ''départ'', relevez la tête, les épaules et le thorax jusqu'au niveau de la table et tenez la position aussi longtemps que possible. Je vous chronomètre. Dites-moi si vous avez des douleurs dans le dos, quelles qu'elles soient. »

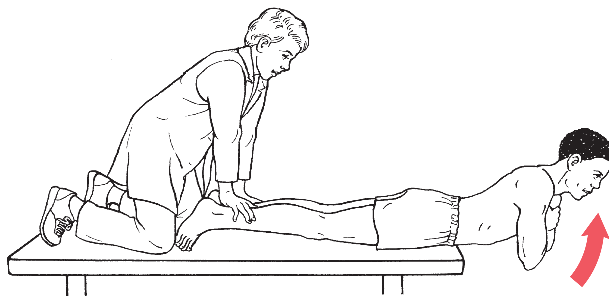


FIGURE 4-5

### Conseils

- Un faible niveau d'endurance des muscles thoracolombaux est la cause ou le signe d'une lombalgie [2].
- Le test de Sorensen a été validé comme test de diagnostic différentiel pour la lombalgie [3, 4]. Les sujets porteurs d'une lombalgie ont un temps de maintien du tronc significativement inférieur à ceux sans lombalgie. Chez les sujets lombalgiques, la durée moyenne de l'endurance varie de 39,55 à 54,5 secondes, dans des groupes des deux sexes (par comparaison, les hommes sans lombalgies ni douleurs tiennent environ 80 à 194 secondes, et pour les femmes sans lombalgies ni douleurs, on a de 146 à 227 secondes) [2].
- La durée moyenne d'endurance pour tous les sujets, qu'ils soient porteurs ou non d'une douleur lombale, était de 113 ± 46 secondes [2]. Les hommes avaient une endurance moyenne supérieure à celle des femmes.
- Puisque la durée de l'endurance des sujets âgés n'a pas été validée, il faut faire attention si on teste un sujet de 60 ans et plus.
- Une différence significative a été mise en évidence selon l'âge des groupes testés [2]. Cela indique qu'on doit s'attendre à une diminution de l'endurance des muscles postérieurs du rachis au fur et à mesure de l'avancée en âge. Les normes selon les tranches d'âge sont données dans le tableau 4-2.
- Des données plus récentes montrent que les données normatives varient selon les caractéristiques anthropométriques des sujets comme l'indice de masse corporelle et la longueur des leviers [2, 5].
- Le muscle multifides exprime une activité électromyographique (EMG) supérieure et une plus grande fatigue que le muscle iliocostal des lombes [6].

**Tableau 4-2 NORMES POUR LE TEST DE SORENSEN SELON LES ÂGES ET LE SEXE**

| Âge | Moyenne du temps de maintien en secondes pour les hommes (DS)* | Moyenne du temps de maintien en secondes pour les femmes (DS) |
|---|---|---|
| 19–29 | 140 (5) | 130 (5) |
| 30–39 | 140 (5) | 120 |
| 35–39 | 97 (43) (2) | 93 (55) (2) |
| 40–44 | 101 (57) (2) | 80 (55) (2) |
| 40–49 | 110 (5) | 90 (5) |
| 45–49 | 99 (58) (2) | 102 (64) (2) |
| 50–54 | 89 (55) (2) | 69 (60) (2) |
| 50–59 | 90 (5) | 80 (5) |
| 60 + | 80 (5) | 90 (5) |

* Les premiers chiffres entre parenthèses représentent la déviation standard (DS). La déviation standard est seulement disponible pour certains groupes. Les deuxièmes chiffres entre parenthèses représentent les références bibliographiques.
(2) Les données proviennent de 508 sujets ayant ou non des douleurs thoracolombales. Les sujets représentent à égalité des travailleurs manuels ou intellectuels, femmes et hommes. Le test de Sorensen est un peu modifié : les membres supérieurs sont le long du corps.
(5) Les données proviennent de 561 sujets nigérians, non pathologiques, non fumeurs et exempts de toutes douleurs thoracolombales. Les sujets pratiquaient un test de Sorensen, les membres supérieurs le long du corps.

## COLONNE THORACIQUE

### Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** À plat ventre, la tête le tronc dépassant de la table à partir de l'appendice xiphoïde (fig. 4-6).

**Position du thérapeute :** Debout et stabilisant les membres inférieurs aux chevilles.

**Test :** Le patient étend la colonne thoracique pour atteindre l'horizontale.

**Consignes pour le patient :** « Relevez la tête, les épaules et le thorax jusqu'au niveau de la table. »

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient est capable de soulever le tronc rapidement de la position de flexion jusqu'à l'horizontale (ou au-delà) aisément et sans donner de signes d'effort (fig. 4-7).

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient est capable de relever le tronc à l'horizontale mais il le fait laborieusement.

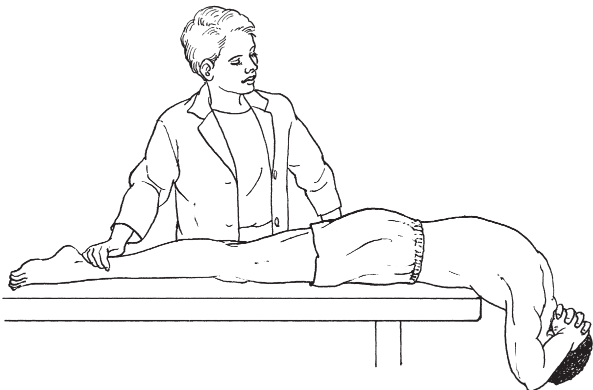


FIGURE 4-6

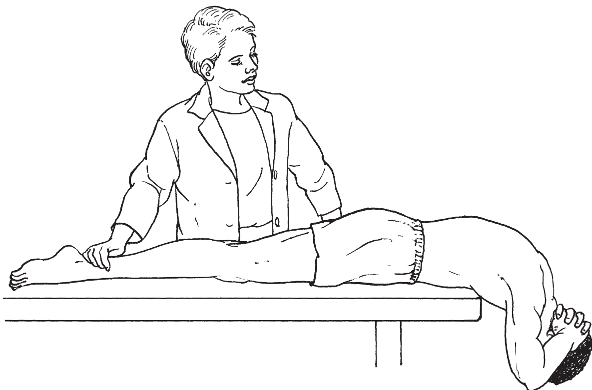


FIGURE 4-7

## COLONNES LOMBALE ET THORACIQUE

### Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec les bras de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table. Les membres inférieurs sont stabilisés juste au-dessus des chevilles.

**Test :** Le patient étend la colonne vertébrale, dégageant le corps de la table de telle manière que l'ombilic soit dégagé de la table (fig. 4-8).

**Consignes pour le patient :** « Relevez la tête, les bras et le thorax aussi haut que possible. »

#### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète.

### Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Ces tests sont identiques à ceux de la valeur 3 sauf que le thérapeute palpe les masses musculaires des extenseurs du rachis aux niveaux lombal et thoracique, de chaque côté de la colonne vertébrale. Les muscles ne peuvent pas être isolés les uns des autres (fig. 4-9 et 4-10).

#### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction est détectée mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune contraction.

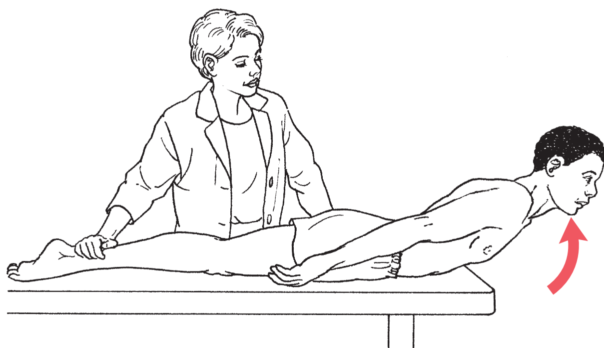


FIGURE 4-8

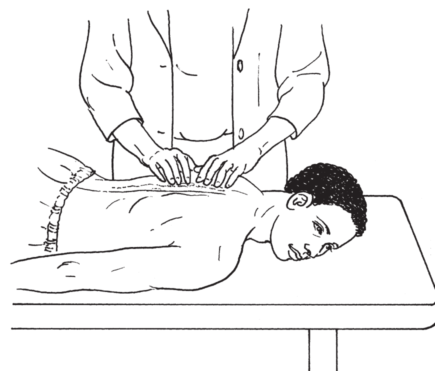


FIGURE 4-10

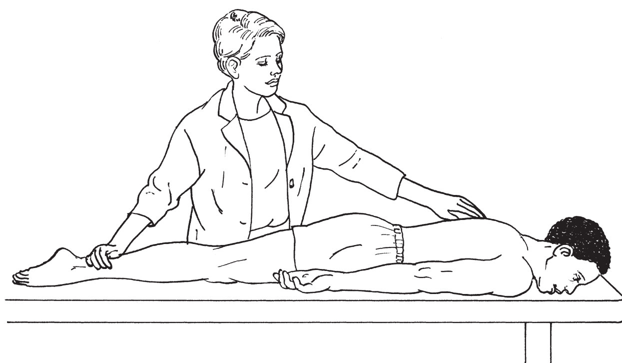


FIGURE 4-9

## Conseils

- Les tests en extension de hanche et extension du cou doivent précéder les tests d'extension du tronc.
- Lorsque les extenseurs du rachis sont faibles et les extenseurs de la hanche forts, le patient sera incapable de soulever de la table la partie haute du tronc. Au lieu de cela, le bassin bascule postérieurement tandis que la colonne lombale a tendance à se fléchir (le bas du dos s'aplatit).
- Si les extenseurs de hanche ont une cotation de valeur 4 ou plus, il peut être utile d'utiliser une sangle pour maintenir la hanche sur la table, particulièrement si le patient est nettement plus fort que le thérapeute.
- Lorsque les extenseurs du rachis sont forts et les extenseurs de hanche faibles, le patient peut aller jusqu'à l'hyperextension au niveau lombal (lordose très marquée) mais sera incapable de dégager le tronc de la table sans une très forte stabilisation du bassin par le thérapeute.
- Si les extenseurs du cou sont faibles, le thérapeute peut avoir besoin de soutenir la tête au moment où le patient soulève le tronc.
- La position des bras en rotation latérale, mains derrière la nuque, fournit une résistance additionnelle pour les valeurs 5 et 4 ; le poids de la tête et des bras se substitue à la résistance manuelle du thérapeute.
- Si le patient est incapable de se stabiliser au moyen du poids des membres inférieurs et du bassin (par exemple un paraplégique complet ou un amputé), le test doit se dérouler sur une table large (plan de Bobath). Les jambes et le bassin du sujet sont placés en dehors du plan de traitement. Cela permet d'utiliser les jambes et le bassin pour contribuer à la stabilisation, et le thérapeute qui tient la partie inférieure du tronc peut ainsi fournir le soutien nécessaire. Si un plan de traitement bas n'est pas disponible, un assistant est indispensable, et la partie inférieure du corps repose sur une chaise.
- Le test de Sorensen modifié est le test de Sorensen avec les membres supérieurs de chaque côté du patient.

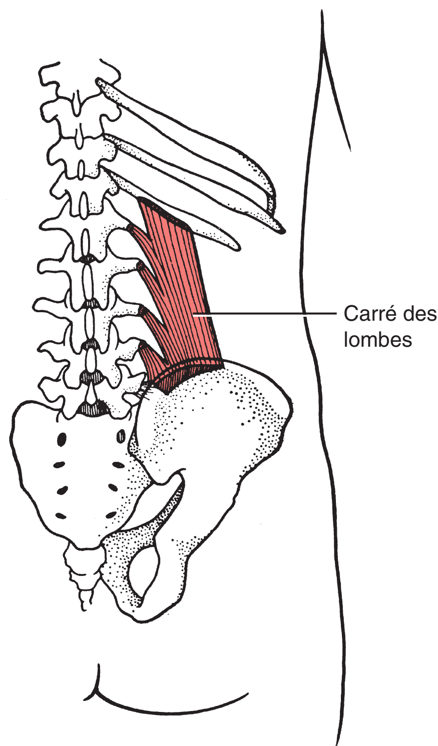



FIGURE 4-11 Vue postérieure

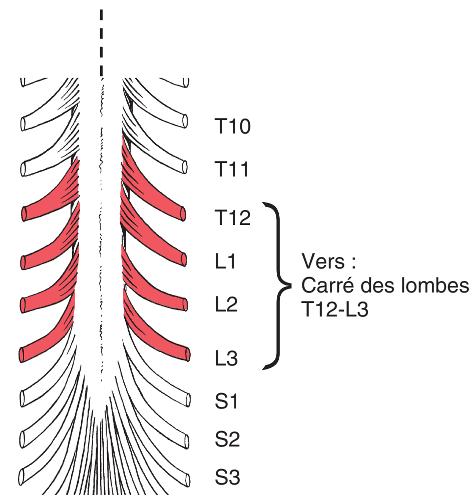



FIGURE 4-12

**Amplitude du mouvement**

Rapproche le bassin des côtes inférieures (amplitude peu précise)

**Tableau 4-3 ÉLÉVATION DU BASSIN**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 100 | Carré des lombes | Os coxal (crête iliaque, sommet et versant médial)<br>Ligament iliolombal | 12ᵉ côte (bord inférieur)<br>Vertèbres L1-L4 (processus transverses et sommet)<br>T12 (corps; inconstant) |
| 110 | Oblique externe de l'abdomen | 5ᵉ à 12ᵉ côtes (interdigitations avec le dentelé antérieur sur les faces externes et inférieures) | Os coxal, crête iliaque, versant latéral<br>Aponévrose entre le 9ᵉ cartilage costal jusqu'à l'EIAS. Les deux muscles se rejoignent au milieu pour former la ligne blanche<br>Symphyse pubienne (bord supérieur) |
| 111 | Oblique interne de l'abdomen | Crête iliaque (2/3 antérieurs du sommet intermédiaire)<br>Fascia thoracolombal<br>Ligament inguinal (2/3 latéraux de la face supérieure) | 9ᵉ à 12ᵉ côtes (bord inférieur et cartilages par des digitations qui semblent en continuité avec le muscle intercostal interne)<br>7ᵉ à 9ᵉ côtes (cartilages)<br>Aponévrose de la ligne blanche |
| *Autres muscles* | | | |
| 130 | Grand dorsal (bras fixés) | | |
| 90 | Iliocostal des lombes | | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Sur le dos ou à plat ventre avec la hanche et la colonne lombale en extension. Le patient saisit les côtés de la table pour se stabiliser pendant la résistance (non illustré).

**Position du thérapeute :** Debout au pied de la table, face au patient. Le thérapeute saisit le membre inférieur à tester juste au-dessus de la cheville et tire dans une direction caudale sans à-coups (fig. 4-13). La résistance opposée est comme une traction.

**Test :** Le patient tire le bassin du même côté, rapprochant la crête iliaque des côtes inférieures.

**Consignes pour le patient :** « Tirez le bassin contre les côtes. Tenez. Ne me laissez pas tirer votre jambe. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Ce mouvement, que l'on ne peut pas attribuer au seul carré des lombes, tolère une très forte résistance, qui ne cède pas lorsque les muscles impliqués sont normaux (valeur 5).

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient tolère une forte résistance. Ce test demande beaucoup de sens clinique.

## Valeur 3 (Passable) et valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos ou à plat ventre. Hanche en extension ; région lombale en position neutre ou en extension.

**Position du thérapeute :** Debout au pied de la table, face au patient. Une main soutient la jambe juste au-dessus de la cheville ; l'autre est sous le genou de sorte que le membre inférieur soit un peu décollé de la table pour diminuer le frottement (fig. 4-14).

**Test :** Le patient soulève le bassin d'un seul côté pour approcher la crête iliaque des côtes inférieures.

**Consignes pour le patient :** « Tirez sur le bassin, amenez-le contre les côtes. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude articulaire complète.

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise seulement une partie de l'amplitude.

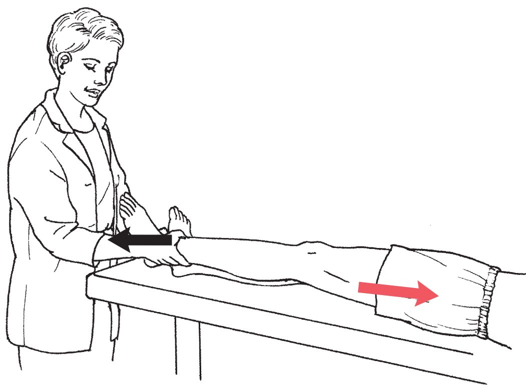


FIGURE 4-13

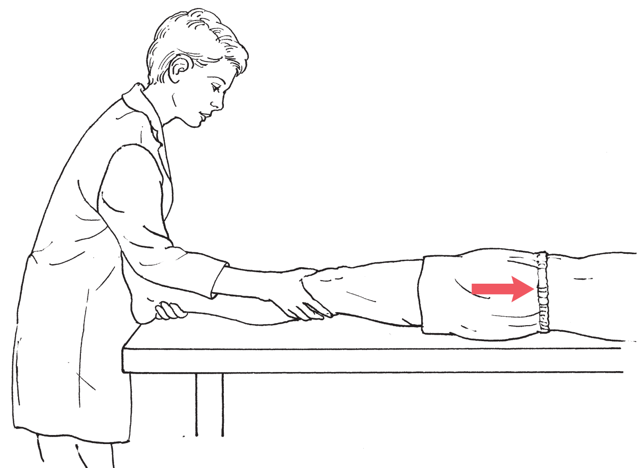


FIGURE 4-14

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Ces cotations doivent être évitées pour assurer la précision clinique. Le muscle principal auquel peut être attribuée l'élévation du bassin, le carré des lombes, est situé en profondeur sous les muscles sacrolombaux paraspinaux. Il est rarement palpable. Chez les personnes qui ont une atrophie considérable du tronc et une extrême maigreur, il devient possible de palper les muscles extenseurs du rachis et peut-être, mais ce n'est pas certain, le carré des lombes.

### Compensation

Le patient peut essayer de tricher avec une inclinaison latérale du tronc, en utilisant surtout les muscles abdominaux. Les extenseurs du rachis peuvent être utilisés sans le carré des lombes. Dans aucun de ces deux cas on ne pourra déceler un carré des lombes inactif.

### Conseils

- Le carré des lombes soulève la hanche homolatérale quand le rachis est fixé.
- On ne doit pas oublier que le carré des lombes possède d'autres fonctions que l'élévation de la hanche, comme le maintien de la position érigée, même si ces fonctions ont été bien moins étudiées. La force du carré des lombes a aussi été mise en relation avec la lombalgie et peut donc être mis en cause dans une analyse précise [6].

## Test d'endurance en pont latéral

Les muscles carré des lombes, obliques et transverse sont sollicités sans générer d'importantes forces de compression sur la colonne lombale [7, 8].

**Position du patient :** Sur le côté, avec les membres inférieurs en extension, reposant sur le membre supérieur, avec le coude fléchi à 90°. L'autre membre supérieur est croisé sur la poitrine.

**Position du thérapeute :** Debout ou assis, en face du patient avec un chronomètre. On montre au sujet la position du test ; les hanches et le tronc doivent être soulevés tout au long du test (fig. 4-15).

**Test :** Le patient soulève la hanche au-dessus de la table ; il maintient la position selon une ligne droite avec le corps en appui sur le coude fléchi. Cette position est maintenue tant que le sujet résiste face à la fatigue ou l'apparition de douleurs. Le thérapeute chronomètre l'exercice.

**Consignes pour le patient :** « Quand je dis d'y aller, soulevez votre corps au-dessus de la table de façon à être tout droit, aussi longtemps que vous pouvez. Je vous chronomètre. »

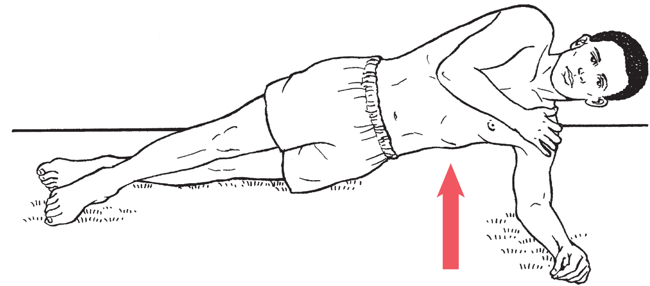


FIGURE 4-15

## Conseil

En dépit de la grande fiabilité du test d'endurance en pont latéral, on peut observer des différences significatives dans le temps de maintien, mettant en évidence un véritable changement dans la force des muscles. Par conséquent, le score du patient avant l'effort maximal perçu est simplement une aide informelle au raisonnement clinique [9]. Le temps de maintien moyen va de 20 à 203 secondes (moyenne 104,8) pour le côté droit et de 19 à 251 secondes (moyenne de 103) pour le côté gauche [9]. Les hommes ont une meilleure endurance que les femmes.

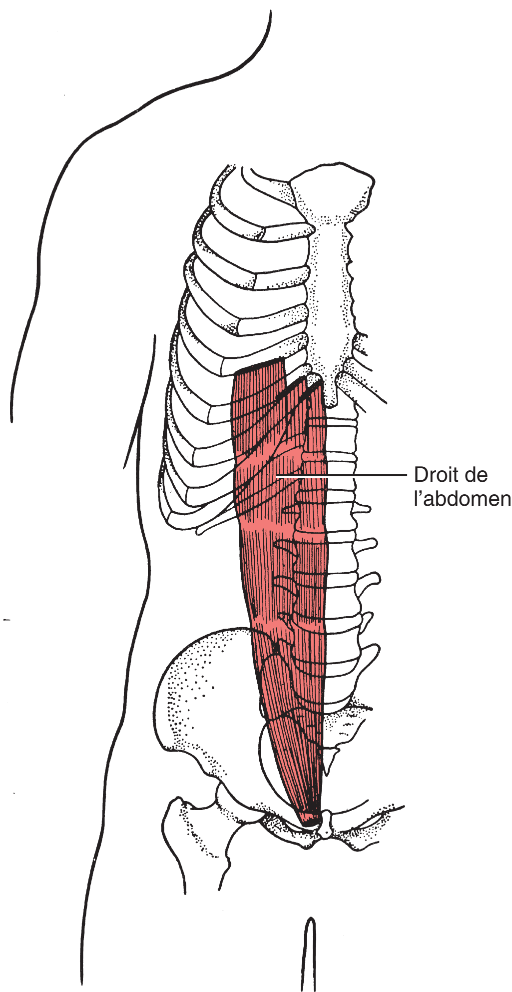



FIGURE 4-16 Vue antérieure.

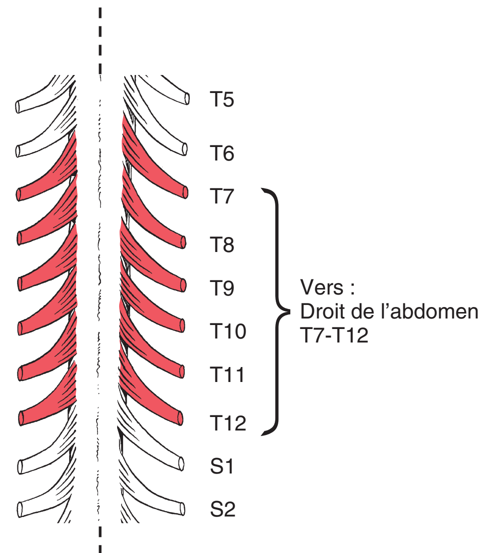



FIGURE 4-17

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 80° |

**Tableau 4-4 FLEXION DU TRONC**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 113 | Droit de l'abdomen | Pubis<br>Fibres latérales (tubercule sur la crête de la symphyse et pecten du pubis)<br>Fibres médiales (ligamentaires recouvrant les attaches symphysaires du muscle controlatéral) | 5ᵉ à 7ᵉ côtes (cartilages costaux)<br>Sternum (ligaments xiphoïdiens) |
| 110 | Oblique externe de l'abdomen | 5ᵉ à 12ᵉ côtes (interdigitations avec le dentelé antérieur sur les faces externes et inférieures) | Os coxal, crête iliaque, versant latéral<br>Aponévrose entre le 9ᵉ cartilage costal jusqu'à l'EIAS. Les deux muscles se rejoignent au milieu pour former la ligne blanche<br>Symphyse pubienne (bord supérieur) |
| 111 | Oblique interne de l'abdomen | Crête iliaque (2/3 antérieurs du sommet intermédiaire)<br>Fascia thoracolombal<br>Ligament inguinal (2/3 latéraux de la face supérieure) | 9ᵉ à 12ᵉ côtes (bord inférieur et cartilages par des digitations qui semblent en continuité avec le muscle intercostal interne)<br>7ᵉ à 9ᵉ côtes (cartilages)<br>Aponévrose de la ligne blanche |
| *Autres* | | | |
| 174 | Grand psoas | | |
| 175 | Petit psoas | | |

La flexion du tronc a des composantes multiples qui incluent à la fois les actions des régions thoracique et lombale. La mesure est difficile au mieux et peut être faite de manière variée, avec des résultats très variables.

Les fléchisseurs du cou doivent être éliminés autant que faire se peut, en demandant au patient de maintenir son cou en position neutre, avec le menton pointé vers le plafond.

Les tests pour la flexion du cou doivent précéder ceux de la flexion du tronc. Cela permettra de prendre en compte la faiblesse du cou (si elle existe), et un soutien pourra être fourni selon les besoins.

## Valeur 5 (normal)

**Position du patient :** Sur le dos avec les mains derrière la nuque, sans appui sur celle-ci (fig. 4-18).

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table au niveau du thorax du patient pour être certain que la scapula décolle de la table pendant le test (voir fig. 4-18). Pour un patient sans autre faiblesse musculaire, le thérapeute n'a pas besoin de toucher le patient. Si le patient a une faiblesse des fléchisseurs de la hanche (voir p. 206), le thérapeute doit stabiliser le bassin en plaçant ses avant-bras en travers (fig. 4-19).

**Test :** Le patient fléchit le tronc dans toute l'amplitude. Il soulève le tronc jusqu'à ce que la scapula décolle de la table. Le cou ne doit pas se fléchir.

**Consignes pour le patient :** « Gardez le menton pointé vers le plafond et décollez la tête et les épaules, comme si vous alliez vous asseoir. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude du mouvement jusqu'à ce que l'angle inférieur de la scapula soit décollé de la table (le poids des bras sert de résistance).

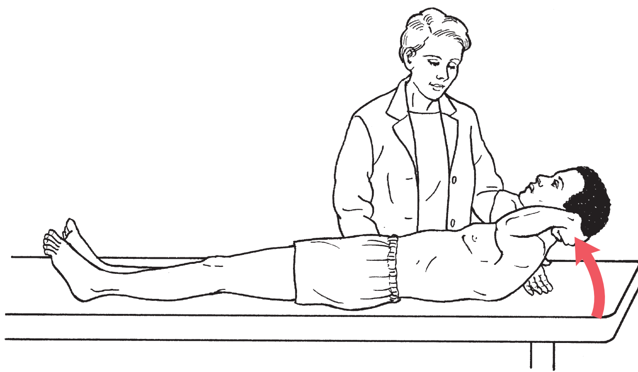


FIGURE 4-18

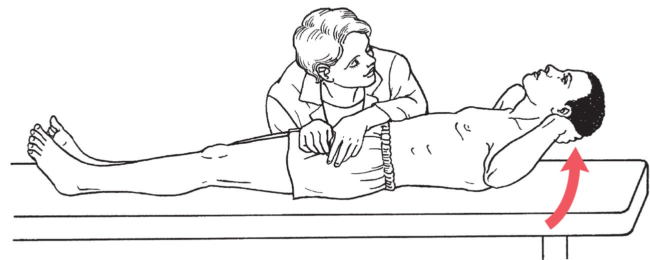


FIGURE 4-19

## Valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras croisés sur le thorax (fig. 4-20).

**Test :** À part la position du patient, tout est semblable au test pour la valeur 5.

### Cotation

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude de mouvement jusqu'à ce que l'angle inférieur de la scapula décolle de la table. La résistance des bras est diminuée par la position croisée sur le thorax.

## Cotation 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras étendus devant lui (fig. 4-21).

**Test :** Semblable à la valeur 5, sauf pour la position des bras. Le patient doit fléchir le tronc jusqu'à dégager de l'appui l'angle inférieur de la scapula. La position bras tendus neutralise la résistance en amenant le poids des bras plus près du centre de gravité.

**Consignes pour le patient :** « Gardez le menton pointé vers le plafond et levez la tête, les épaules et les bras. Dégagez-vous de la table ».

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et fléchit le tronc jusqu'à se dégager de l'appui l'angle inférieur des deux scapulas.

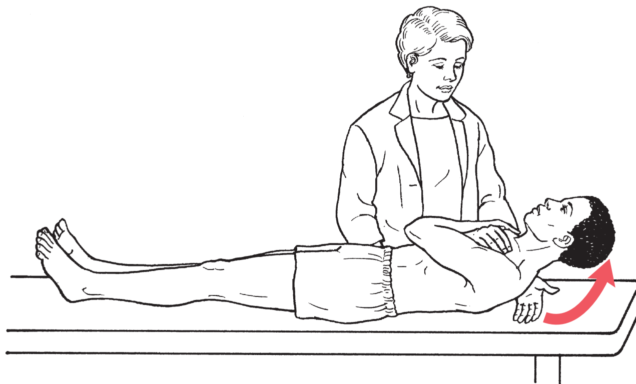


FIGURE 4-20

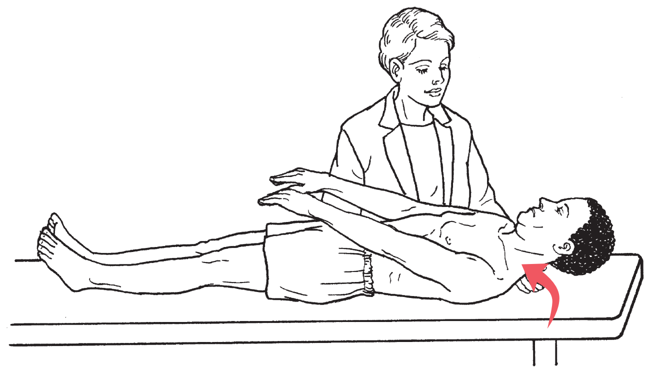


FIGURE 4-21

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Le test de flexion du tronc est clairement défini pour les valeurs 5, 4 et 3. Pour les valeurs 2 et en dessous, le résultat peut être ambigu, mais l'observation et la palpation sont une étape essentielle si l'on veut obtenir des résultats fiables. En séquence de 2 vers 0, on demande au patient de soulever la tête (valeur 2), de s'enrouler avec assistance (valeur 1), ou de tousser (valeur 1).

**Position du patient :** Sur le dos, les bras de chaque côté. Genoux fléchis.

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table. Les mains utilisées pour palper sont placées sur la ligne blanche des droits, et les quatre doigts de chaque main sont utilisés pour palper les droits de l'abdomen (fig. 4-22).

**Test et consignes pour le patient :** Le thérapeute évalue pour 2, 1 et 0 de plusieurs manières afin de s'assurer qu'une activité contractile présente n'est pas oubliée.

### Cotation

***Séquence 1 :*** Soulèvement de la tête (fig. 4-23). Demander au patient de soulever la tête. Si la scapula ne se dégage pas de la table, la valeur est 2 (Faible). Si le patient ne peut pas soulever la tête, passer à la séquence 2.

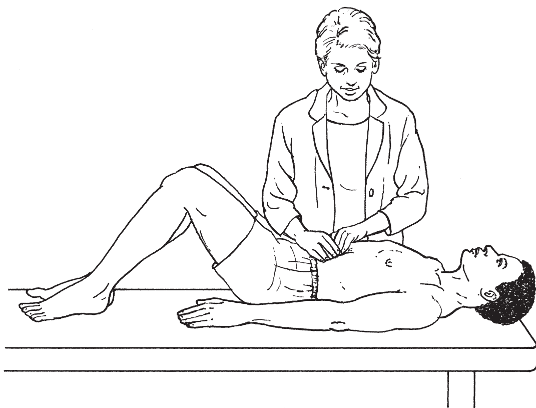


FIGURE 4-22

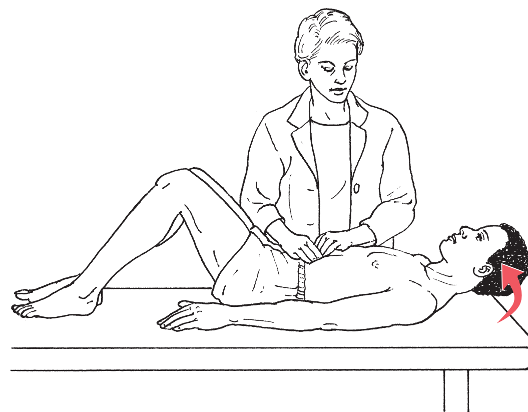


FIGURE 4-23

***Séquence 2 :*** Enroulement avec assistance (fig. 4-24). Le thérapeute entoure la partie supérieure du tronc et la tête, les soulevant de la table, en demandant au patient de tirer vers l'avant. S'il y a une dépression de la cage thoracique, la valeur est 2 (Faible). S'il n'y a pas de dépression mais qu'une contraction est visible et palpable, la valeur assignée doit être 1 (Trace). S'il n'y a pas d'activité, la valeur est 0; passer à la séquence 3.

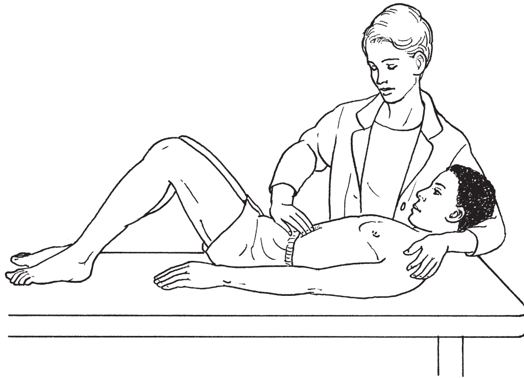


**FIGURE 4-24**

***Séquence 3 :*** La toux (fig. 4-25). Demander au patient de tousser. S'il en est capable ou s'il se produit une dépression de la cage thoracique, la valeur est 2 (Faible). Si le patient tousse, quelle que soit l'efficacité, les muscles abdominaux sont automatiquement recrutés. Si le patient ne peut pas tousser mais que l'activité du droit de l'abdomen est palpable, la valeur est 1 (Trace). En l'absence d'activité, valeur 0 (Zéro).

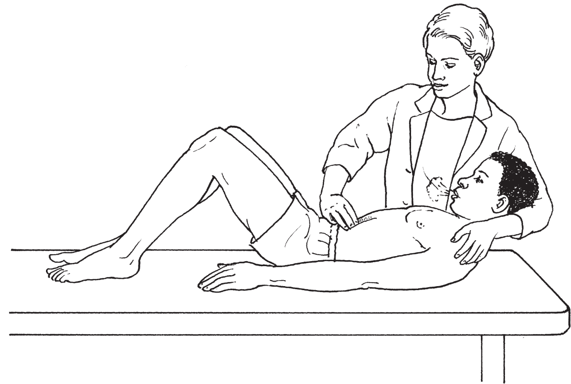


**FIGURE 4-25**

## Conseils

- Si les muscles abdominaux sont faibles, une action à point fixe inversée des fléchisseurs de hanche provoque une lordose lombale. Si c'est le cas, on positionne le patient avec les hanches fléchies, les pieds à plat sur la table pour empêcher les fléchisseurs de hanche de participer au mouvement [10].
- Dans tous les tests, observer les inclinaisons de l'ombilic. (Cela ne doit pas être confondu avec la réponse à un grattement léger, qui déclenche une activité réflexe.) En réponse au test, s'il existe une différence entre les différents segments du droit de l'abdomen, l'ombilic est dévié vers la partie la plus forte (c'est-à-dire direction crâniale si les segments supérieurs sont plus forts, direction caudale si les parties inférieures sont plus fortes, et vers le latéral si un ou plusieurs segments d'un seul muscle droit fémoral sont paralysés).
- Si les extenseurs de la colonne lombale sont faibles, la contraction des abdominaux peut produire une bascule postérieure du bassin (rétroversion). Si cette situation existe, une tension dans les muscles fléchisseurs de la hanche serait utile pour stabiliser le bassin et, de ce fait, le thérapeute doit placer le patient en extension de hanche et flexion de genou.
- Le test de la flexion du thorax doit être conduit d'une manière précise, c'est-à-dire avec le cou en position neutre pour éviter toute contrainte non désirée sur le cou, en présence d'une ostéoporose connue ou suspectée. La flexion du tronc est contre-indiquée s'il y a une ostéoporose secondaire, de façon à éviter tout risque de fracture vertébrale. Pour éviter toute flexion du tronc, demander au patient de bien maintenir son menton pointé vers le plafond avec les coudes maintenus à plat sur la table.
- Pour éviter une contrainte sur le cou, il faut que le patient évite de serrer sa tête avec ses mains. Les mains ne doivent pas prendre en charge le poids de la tête.
- Les muscles abdominaux sont le plus actifs quand il se produit une légère flexion du rachis sans flexion active de la hanche [7].
- Supporter le poids des membres inférieurs pendant une rétroversion du bassin ou bien si les pieds sont fixes pendant une flexion du rachis ou des hanches provoque une diminution de l'activité des droits de l'abdomen. Il faut maintenir et fixer les pieds sur la table ou bien contrôler l'activité des fléchisseurs de hanche [10].
- La flexion du rachis avec les hanches et les genoux fléchis et les pieds en non-appui neutralise la lordose lombale. Cela réduit la tension sur le muscle psoas et diminue la sollicitation des fléchisseurs de hanche. Cela diminue donc la charge de compression des éléments rachidiens [10].
- En résumé, pour être sûr de sécuriser le rachis du patient, il faut garder en mémoire ces importantes recommandations [10] :
  - éviter toute flexion active des hanches ou fixation des pieds;
  - ne pas permettre au patient de tracter sa tête vers l'avant par une poussée postérieure des mains;
  - genoux et hanches doivent être fléchis pendant un test concernant la partie supérieure du tronc.

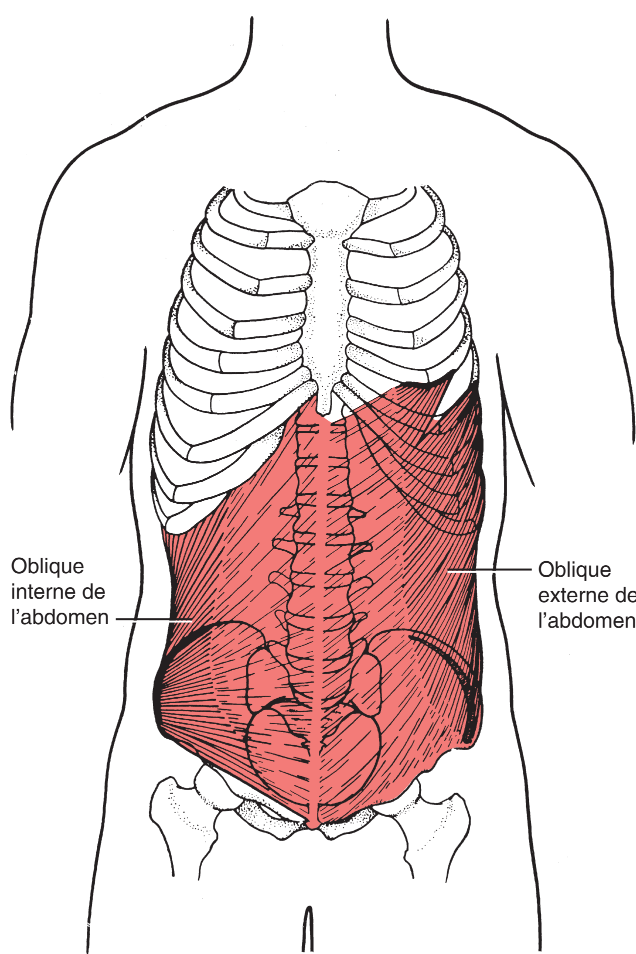



FIGURE 4-26 Vue antérieure.

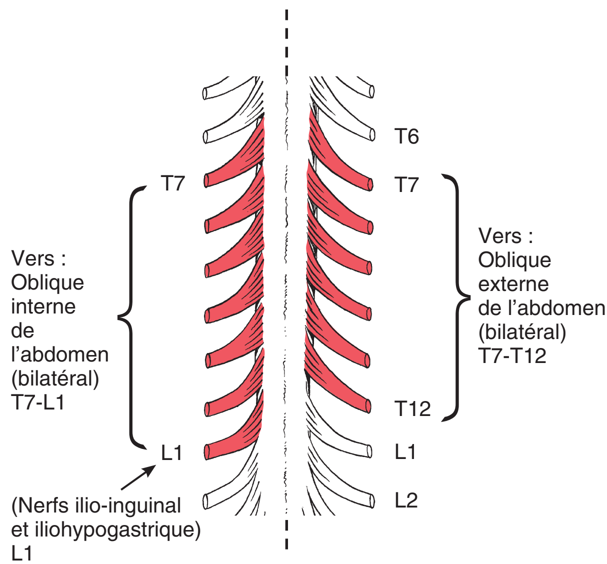



FIGURE 4-27

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 4-5 ROTATION DU TRONC**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 110 | Oblique externe de l'abdomen | 5ᵉ à 12ᵉ côtes (interdigitations avec le dentelé antérieur sur les faces externes et inférieures) | Os coxal, crête iliaque, versant latéral<br>Aponévrose entre le 9ᵉ cartilage costal jusqu'à l'EIAS. Les deux muscles se rejoignent au milieu pour former la ligne blanche<br>Symphyse pubienne (bord supérieur) |
| 111 | Oblique interne de l'abdomen | Crête iliaque (2/3 antérieurs du sommet intermédiaire)<br>Fascia thoracolombal<br>Ligament inguinal (2/3 latéraux de la face supérieure) | 9ᵉ à 12ᵉ côtes (bord inférieur et cartilages par des digitations qui semblent en continuité avec le muscle intercostal interne)<br>7ᵉ à 9ᵉ côtes (cartilages)<br>Aponévrose de la ligne blanche |
| *Autres* | | | |
| | Muscles profonds du dos (unilatéralement) | | |

*Attention* : La rotation du tronc doit être pratiquée avec précaution sur les patients chez lesquels on connaît ou on suspecte une ostéoporose.

## Valeur 5 (normal)

**Position du patient :** Sur le dos, les mains derrière la nuque.

**Position du thérapeute :** Debout au niveau de la taille du patient.

**Test :** Avec le menton pointé vers le plafond, le patient fléchit le tronc et tourne d'un côté. Le mouvement est ensuite répété du côté opposé de manière à examiner les muscles des deux côtés.

Le coude droit vers le genou gauche évalue l'oblique externe droit et l'oblique interne gauche (fig. 4-28). Le coude gauche vers le genou droit évalue l'oblique externe gauche et l'oblique interne droit (fig. 4-29). Lorsque le patient tourne d'un côté, l'oblique interne se palpe du côté vers lequel il se tourne, l'oblique externe se palpe du côté opposé à cette direction.

### Compensation

Si le grand pectoral est actif (de manière non appropriée) dans ce test de rotation du tronc, quelle que soit la cotation, l'épaule sera haussée ou soulevée de la table, et la rotation restera très limitée.

**Consignes pour le patient :** « En gardant votre menton pointé vers le plafond, soulevez la tête et les épaules, amenez le coude droit contre le genou gauche. » Puis : « En gardant votre menton pointé vers le plafond, soulevez la tête et les épaules, amenez le coude gauche contre le genou droit. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** La scapula correspondant au côté de l'oblique externe doit se dégager de la table pour valoir une cotation 5.

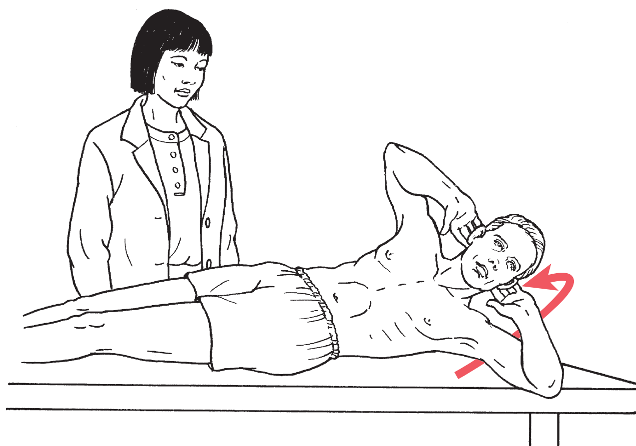


FIGURE 4-28

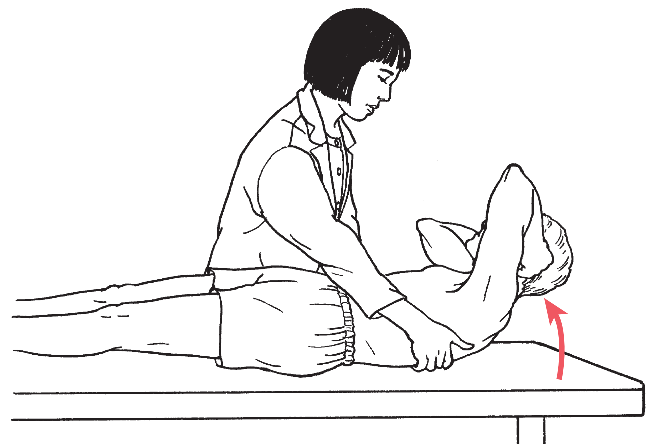


FIGURE 4-29

## Valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras croisés sur le thorax (fig. 4-30).

**Test :** À part la position du patient, tous les autres aspects du test sont semblables à la valeur 5. Le test se fait d'un côté puis de l'autre (fig. 4-30).

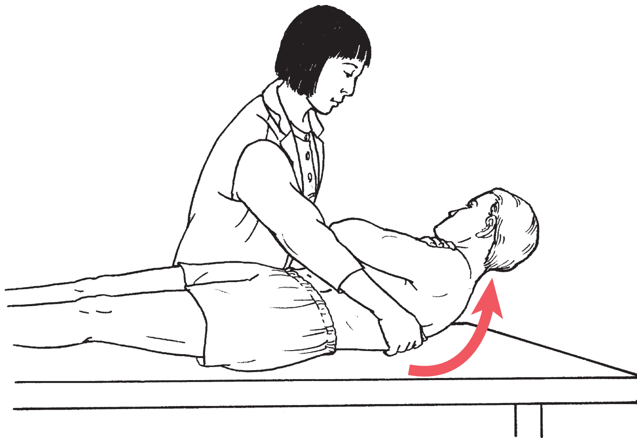


FIGURE 4-30

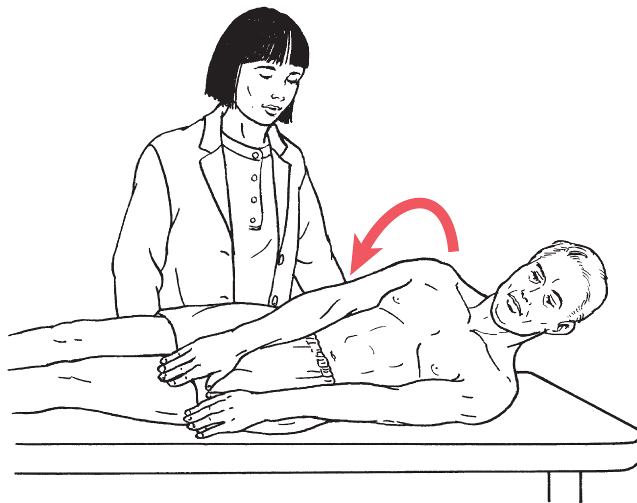


FIGURE 4-31

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras tendus au-dessus du corps.

**Test :** Les positions et instructions sont les mêmes que pour la valeur 5. Le test se fait d'abord vers la gauche (fig. 4-31), puis vers la droite (fig. 4-32).

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient est capable de décoller la scapula de la table. Le thérapeute peut utiliser une main pour vérifier le décollement de la scapula (fig. 4-32).

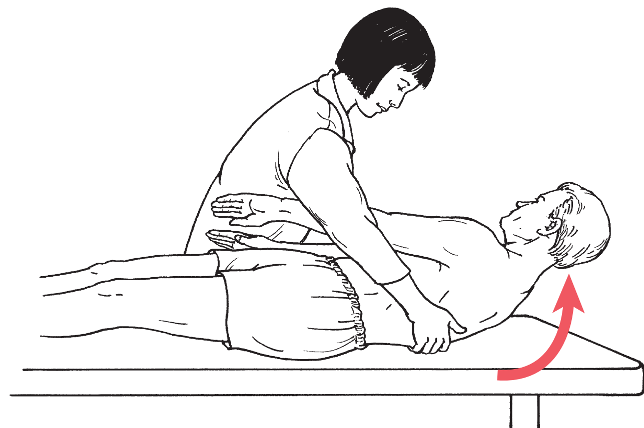


FIGURE 4-32

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras tendus au-dessus du plan du corps.

**Position du thérapeute :** Debout au niveau de la taille du patient. Le thérapeute palpe l'oblique externe d'un côté puis de l'autre, avec une main placée sur la partie latérale du mur abdominal antérieur en dessous de la cage thoracique (fig. 4-33). Il continue de palper le muscle distalement en suivant la direction des fibres jusqu'à atteindre l'épine iliaque antérosupérieure (EIAS).

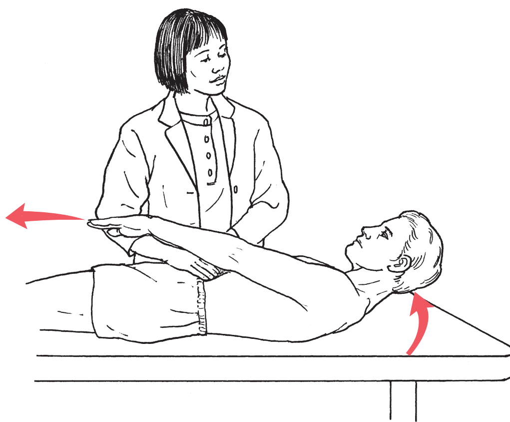


FIGURE 4-33

En même temps, on palpe l'oblique interne du côté opposé du tronc. Le muscle oblique interne se trouve en dessous de l'oblique externe et ses fibres se dirigent en direction oblique opposée.

Les examinateurs peuvent mieux se rappeler la procédure de palpation s'ils se souviennent de placer leurs deux mains comme si elles étaient enfilées dans des poches de pantalon ou comme en saisissant un abdomen douloureux (les fibres de l'oblique externe se dirigent du dehors en dedans, tandis que celles de l'oblique interne se dirigent du dedans vers le dehors).

**Consignes pour le patient :** « En gardant votre menton pointé vers le plafond, soulevez la tête et essayez d'atteindre le genou droit » (à répéter du côté gauche pour le muscle opposé).

**Test :** Le patient tente de soulever le corps et de se tourner vers la droite. Répéter vers le côté gauche.

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient est incapable de décoller de la table l'angle inférieur de la scapula du côté de l'oblique externe qui est testé. Cependant, le thérapeute doit pouvoir observer une dépression de la cage thoracique pendant l'évaluation.

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec les bras de chaque côté. Hanches fléchies et pieds à plat sur la table.

**Position du thérapeute :** Il soutient la tête pendant que le patient tente de se tourner d'un côté (fig. 4-34) (vers l'autre côté dans la suite du test). Dans des conditions normales, les muscles abdominaux stabilisent le tronc lorsque la tête est soulevée. Avec les patients qui présentent une faiblesse abdominale, la tête soutenue permet au patient d'enclencher une activité des muscles abdominaux sans avoir à supporter tout le poids de la tête.

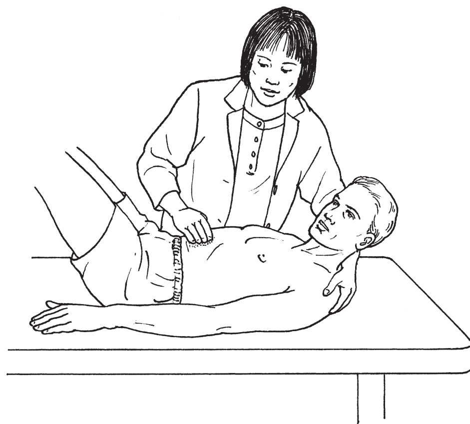


FIGURE 4-34

Une main palpe les obliques internes du côté vers lequel le patient tourne (non illustré) et les obliques externes du côté opposé à la direction de la rotation (fig. 4-34). Le thérapeute aide le patient à soulever la tête et les épaules et à tourner d'un côté. Cette procédure s'utilise lorsque la faiblesse musculaire est importante.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de vous soulever et tournez vers la droite » (répéter pour tourner vers la gauche).

**Test :** Le patient tente de fléchir le tronc et se tourne vers l'un des deux côtés.

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Le thérapeute peut voir ou palper la contraction musculaire.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de réponse des obliques internes ou externes.

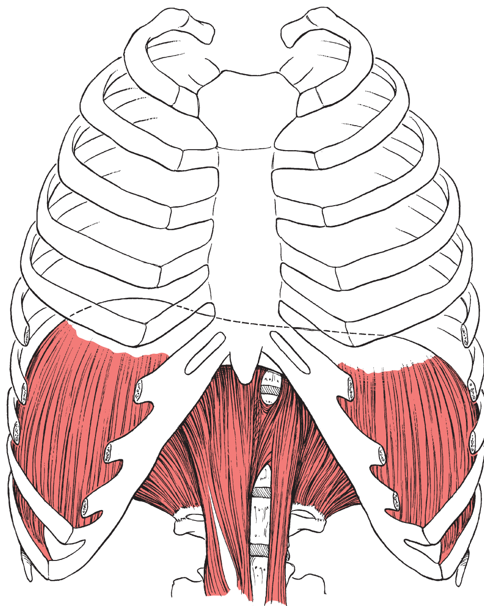


FIGURE 4-35

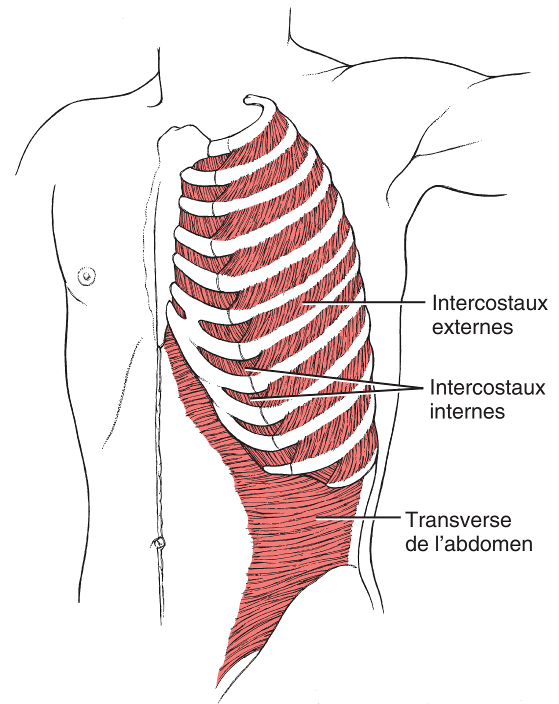
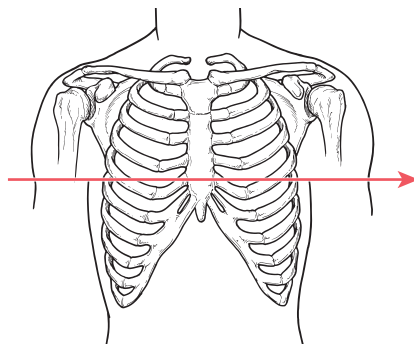



FIGURE 4-36



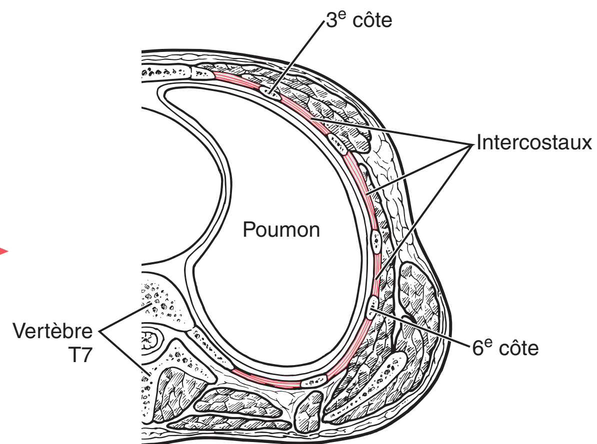



**FIGURE 4-37** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

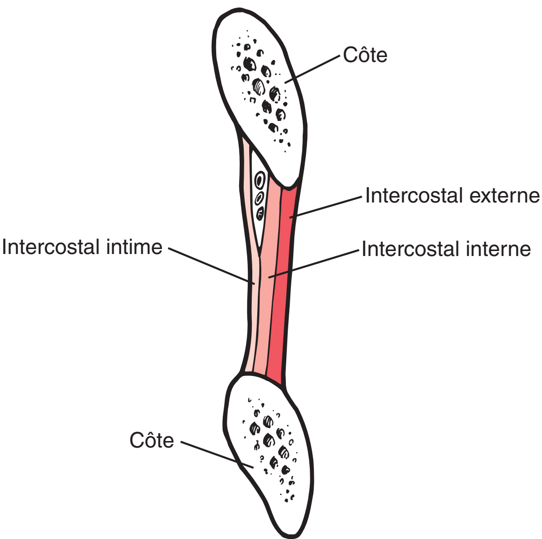
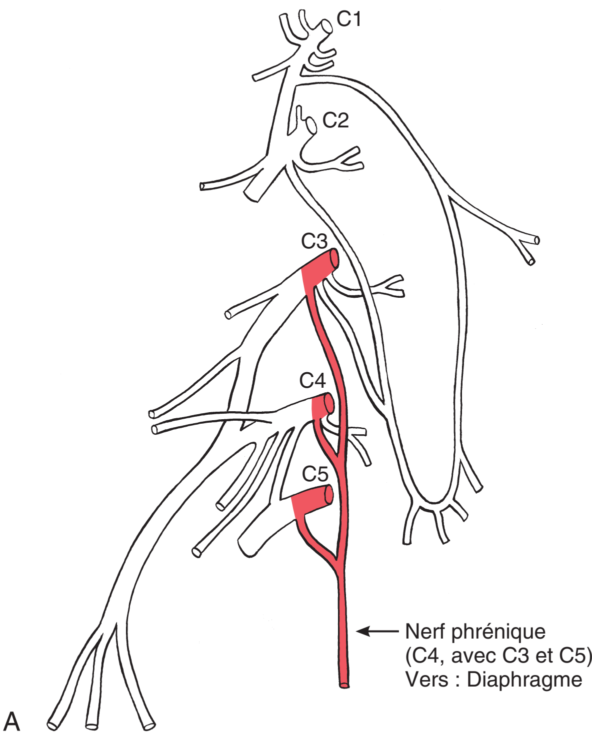



FIGURE 4-38



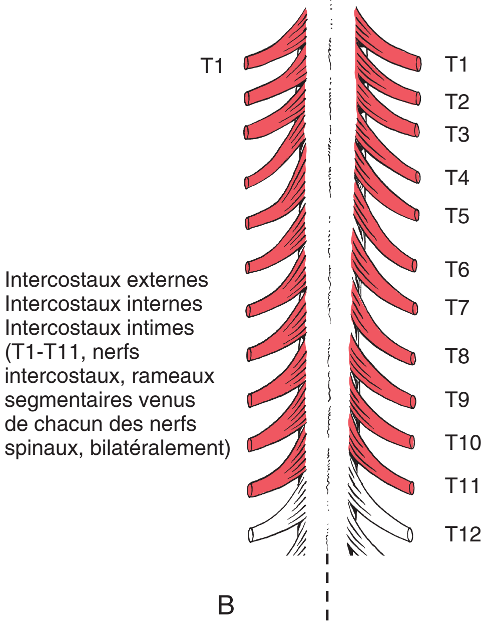




FIGURE 4-39

## Amplitude du mouvement

L'expansion normale de la cage thoracique pendant la respiration spontanée est d'environ 1,90 cm, sujette à variation selon le sexe. L'expansion normale en inspiration forcée varie entre 5,0 et 6,25 cm au niveau de l'appendice xiphoïde (11).

**Tableau 4-6 MUSCLES DE L'INSPIRATION SPONTANÉE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 101 | Diaphragme :formé de trois parties à partir de la circonférence du pourtour thoracique | | Toutes les fibres convergent vers le tendon central du diaphragme; le milieu du tendon central est abaissé et partiellement incurvé par le péricarde |
| | Sternal | Appendice xiphoïde (postérieur) | |
| | Costal | 7e à 12e côtes (faces internes des cartilages costaux et des côtes, de chaque côté)<br>Par des interdigitations avec le transverse de l'abdomen | |
| | Lombal | Ligaments arqués médial et latéral (arches aponévrotiques)<br>L1-L2 (à gauche, corps)<br>L1-L3 (à droite, corps) | |
| 102 | Intercostaux externes (11 paires) | 1re à 11e côtes (marge inférieure et tubercules, cartilages costaux) | 2e à 12e côtes (marge supérieure de la côte inférieure, extrémités libres des cartilages costaux)<br>Membrane intercostale externe |
| 103 | Intercostaux internes (11 paires) | Sternum (antérieur)<br>1re à 11e côtes (crête de la surface profonde)<br>Cartilage costal de la même côte<br>Membrane intercostale interne | Côte inférieure (bord supérieur)<br>Les fibres sont d'une obliquité inverse à celles de l'intercostal externe |
| 104 | Intercostaux intimes (souvent inconstant) | 1re à 11e côtes (échancrure costale) | Côte inférieure (marge supérieure)<br>Les fibres ont la même orientation que celles de l'oblique interne |
| 107 | Élévateur des côtes (12 paires) | C7-T11 (processus transverses, apex) | Côte inférieure à l'origine vertébrale (face externe) |
| 80 | Scalène antérieur | C3-C6 (processus transverses, tubercules antérieurs) | 1re côte (tubercule du scalène antérieur) |
| 81 | Scalène moyen | C2 (axis)-C7 (processus transverses, tubercules postérieurs)<br>C1 (atlas), inconstant | 1re côte (face supérieure) |
| 82 | Scalène postérieur | C4-C6 (processus transverse, tubercules postérieurs, assez variable) | 2e côte (face externe) |
| *Autres* | | | |
| 100 | Carré des lombes | | |
| 131 | Grand pectoral (bras fixes) | | |

## LE DIAPHRAGME

Le diaphragme participe pour 70 à 80 % de l'effort pour une respiration spontanée. Le reste est fourni par les intercostaux, les scalènes et les muscles sternocléidomastoïdiens [12].

### Examen préliminaire

Découvrez le thorax et l'abdomen du patient afin qu'il soit possible d'observer les mouvements du thorax et de la paroi abdominale. Regardez le schéma respiratoire normal et observez les différences de mouvement entre le thorax et la région épigastrique, et notez les mouvements éventuels des muscles du cou et de la paroi abdominale.

Le soulèvement de l'épigastre et l'évasement de la partie inférieure de la cage thoracique à l'inspiration indiquent que le diaphragme est actif. Le soulèvement doit être symétrique de chaque côté de la ligne blanche. Pendant l'inspiration spontanée, le soulèvement de l'épigastre reflète le mouvement du diaphragme qui descend d'un espace intercostal [13, 14]. Lors des efforts inspiratoires plus marqués, il se peut que le diaphragme se déplace de deux ou trois espaces intercostaux.

Une élévation avec élargissement latéral de la cage thoracique indique une activité des intercostaux à l'inspiration. L'élargissement du thorax pendant l'effort, mesuré au niveau de l'appendice xiphoïde, est de 5,0 cm à 6,25 cm (cet élargissement peut dépasser 7,5 cm chez de jeunes sportifs) [12].

### Toutes les valeurs (de 5 à 0)

**Position du patient :** Sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout à côté du patient au niveau de la taille. Une main est en appui léger sur l'abdomen dans la région épigastrique juste en dessous de l'appendice xiphoïde (fig. 4-40). La résistance est appliquée (par la même main) par un appui en direction verticale et postérieure.

**Test :** Le patient inspire avec un effort maximal et retient sa respiration au maximum.

**Consignes pour le patient :** « Inspirez très fort… autant que vous pouvez… tenez. Poussez contre ma main. Résistez à ma pression. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient est capable d'une inspiration pleine avec déplacement épigastrique et tient contre une résistance maximale. Un diaphragme de valeur 5 résiste à 50 kg de pression [15].

***Valeur 4 (Bon) :*** L'inspiration maximale est possible mais cède à la pression forte.

***Valeur 3 (Passable) :*** L'inspiration maximale est possible mais ne tolère aucune résistance manuelle.

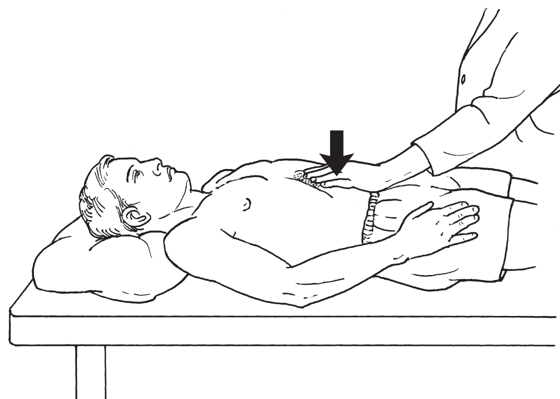


FIGURE 4-40

***Valeur 2 (Faible) :*** Une élévation de la zone épigastrique est observable à l'inspiration.

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction palpable est décelée sous la face inférieure des côtes inférieures, dès l'instant que les muscles abdominaux sont relâchés (fig. 4-41). Une autre manière de déceler un mouvement réduit de la région épigastrique consiste à demander au patient de renifler.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de soulèvement de la région épigastrique et aucune contraction palpable du diaphragme.

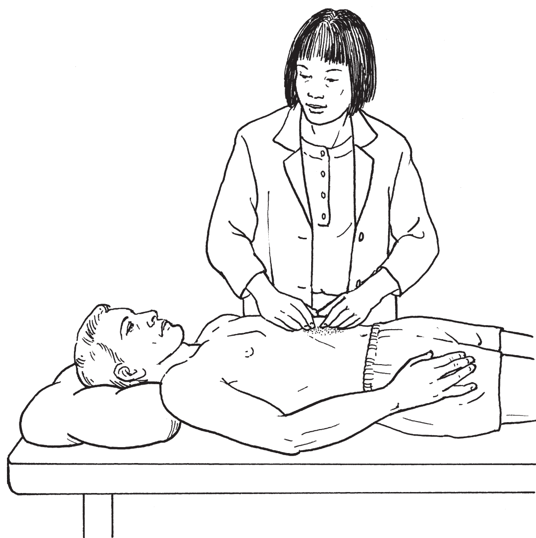


**FIGURE 4-41**

## Compensation

Le patient peut essayer de compenser un diaphragme inactif en faisant une hyperextension de la colonne lombale de manière à répondre à la résistance manuelle du thérapeute [15]. Les muscles abdominaux peuvent également se contracter, mais ces deux mouvements sont des essais infructueux de réponse à la directive de pousser contre la main du thérapeute.

## LES INTERCOSTAUX

Il n'y a pas de méthode permettant la vérification directe de la force des muscles intercostaux. Une méthode indirecte mesure la différence en expansion du thorax entre inspiration maximale et expiration forcée.

**Position du patient :** Sur le dos, sur une surface ferme. Les bras allongés de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout à côté de la table. Le ruban centimétrique est placé au niveau de l'appendice xiphoïde.

**Test :** Le patient se bloque en inspiration maximale, pour la mesure, puis se bloque en expiration forcée pendant la seconde mesure (on peut utiliser un pneumotachographe dans le même but, si on en dispose). La différence entre les deux mesures est enregistrée comme expansion thoracique.

**Consignes pour le patient :** « Inspirez à fond et tenez. Expirez à fond et tenez. »

### Cotation

Il n'existe pas de valeurs entre 5 et 0 pour les muscles intercostaux. Au lieu de cela, on utilise un ruban centimétrique souple pour mesurer l'expansion thoracique.

## Conseil

Les muscles scalènes, quand ils sont évalués par un EMG à aiguille sous-cutanée, sont actifs à chaque effort d'inspiration et doivent être considérés comme des muscles de première intention pour l'inspiration [16].

# EXPIRATION FORCÉE

La toux est souvent utilisée en tant que test clinique de l'expiration forcée. Une toux efficace demande l'utilisation de tous les muscles expiratoires par contraste avec l'expiration spontanée qui n'est que le relâchement des muscles inspiratoires. On doit reconnaître cependant qu'un patient peut ne pas avoir une toux efficace à cause d'un contrôle imparfait du larynx, ou à cause d'une capacité vitale réduite.

## Cotation

Les valeurs habituelles ne s'appliquent pas ici, et l'échelle suivante est utilisée pour évaluer l'intensité de la toux.

***Fonctionnelle :*** Normale ou faiblement diminuée :

- expulsion explosive de l'air ;
- volume clairement audible ;
- capacité d'évacuer les sécrétions.

***Faiblement fonctionnelle :*** Déficience modérée qui affecte soit le mouvement actif soit l'endurance :

- volume réduit et chasse de l'air diminuée ;
- impression d'un plus grand effort ;
- plusieurs essais avant que les voies aériennes soient dégagées.

***Non fonctionnelle :*** déficience sévère :

- pas de dégagement des voies respiratoires ;
- pas d'expulsion d'air ;
- l'essai de toux peut n'être qu'un effort pour se racler la gorge.

***Zéro :*** Pas de toux.

**Tableau 4-7 MUSCLES DE L'EXPIRATION FORCÉE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 110 | Oblique externe de l'abdomen | 5<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> côtes (interdigitations avec le dentelé antérieur sur les faces externes et inférieures) | Os coxal, crête iliaque, versant latéral<br>Aponévrose entre le 9<sup>e</sup> cartilage costal jusqu'à l'EIAS. Les deux muscles se rejoignent au milieu pour former la ligne blanche<br>Symphyse pubienne (bord supérieur) |
| 111 | Oblique interne de l'abdomen | Crête iliaque (2/3 antérieurs du sommet intermédiaire)<br>Fascia thoracolombal<br>Ligament inguinal (2/3 latéraux de la face supérieure) | 9<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> côtes (bord inférieur et cartilages par des digitations qui semblent en continuité avec le muscle intercostal interne)<br>7<sup>e</sup> à 9<sup>e</sup> côtes (cartilages)<br>Aponévrose de la ligne blanche |
| 112 | Transverse de l'abdomen | Ligament inguinal (1/3 latéral)<br>Crête iliaque (2/3 antérieurs, versant interne)<br>Fascia thoracolombal<br>7<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> côtes (cartilages costaux et interdigitations avec le diaphragme) | Ligne blanche<br>Crête du pubis et pecten du pubis (pour former la faux inguinale) |
| 113 | Droit de l'abdomen | Pubis par deux tendons :<br>Fibres latérales (tubercule et crête de la symphyse et pecten du pubis)<br>Fibres médiales (ligamentaires recouvrant les attaches symphysaires du muscle controlatéral) | 5<sup>e</sup> à 7<sup>e</sup> côtes (cartilages costaux)<br>Sternum (ligaments xiphoïdiens) |
| 103 | Intercostaux internes | Sternum (antérieur)<br>1<sup>re</sup> à 11<sup>e</sup> côtes (crête de la surface profonde)<br>Cartilage costal de la même côte<br>Membrane intercostale interne | 2<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> côtes (bord supérieur de la côte juste en dessous de celle formant l'origine) |
| 130 | Grand dorsal | T6-T12 ainsi que toutes les vertèbres lombales et sacrales (processus épineux via le ligament supra-épineux)<br>Crête iliaque (1/3 postérieur, versant externe)<br>Fascia thoracolombal<br>9<sup>e</sup> à 12<sup>e</sup> côtes (par des interdigitations avec le muscle oblique externe) | Humérus (fond du sillon bicipital)<br>Fascia profond du bras |
| *Autres* | | | |
| 106 | Transverse du thorax | | |

## Autres mesures de la force des muscles inspirateurs et expirateurs

Les mesures de la pression maximale inspiratoire (PMI) et de la pression maximale expiratoire (PME) peuvent servir à une évaluation de la force des muscles ventilatoires, mais pas pour la force d'un seul muscle. La PMI est le reflet de la force du diaphragme et des autres muscles inspiratoires ; à l'opposé, la PME sert à évaluer la force des muscles abdominaux et autres muscles expiratoires.

**Équipement :** On utilise une jauge manuelle de pression (fig. 4-42) ou bien un appareil électronique d'évaluation de la pression (fig. 4-43). L'appareil doit contenir un petit trou (2 à 3 cm de longueur pour un diamètre de 1 mm) par lequel l'air peut s'échapper. Cela oblige le patient à utiliser les muscles à tester pour créer un flux aérien. On place un nouvel embout (en carton ou en caoutchouc) sur la bouche à chaque utilisation.

### Pression maximale inspiratoire

**Position du patient :** Assis sur une chaise, avec un clip de serrage des narines (fig. 4-44).

**Position du thérapeute :** Debout ou assis devant le patient assis, de façon à pouvoir lire les résultats (fig. 4-44).

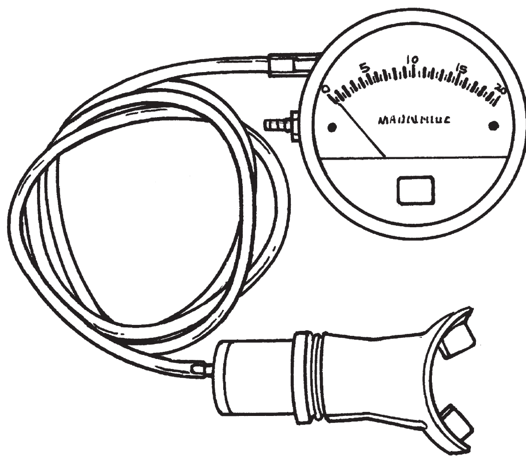



FIGURE 4-42

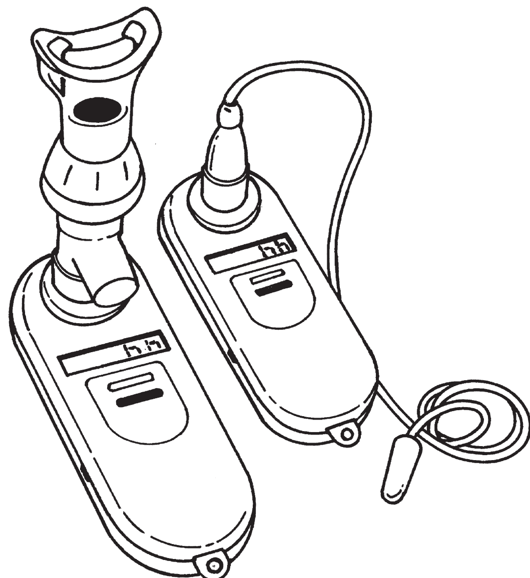


FIGURE 4-43



FIGURE 4-44

**Test :** On fait une démonstration de la manœuvre et on demande au patient de la répéter. Le patient expire d'abord profondément, puis il inspire aussi complètement que possible. Le patient doit maintenir la pression inspiratoire pendant au moins 1,5 seconde. On enregistre la pression négative la plus grande, maintenue pendant au moins 1 seconde. On autorise le patient à se reposer environ 1 minute et on recommence le test cinq fois. On doit donner au patient un feedback verbal ou visuel après chaque manœuvre. Le but est que la variabilité des mesures soit inférieure à 10 cm$H_2O$. Les mesures doivent être ramenées aux 5 cm$H_2O$ les plus proches. Le tableau 4-8 montre les valeurs des pressions inspiratoires maximales.

**Consignes pour le patient :** « Serrez vos lèvres complètement autour de l'embout, soufflez lentement et complètement et ensuite inspirez fortement comme si vous essayiez d'avaler avec une paille un liquide épais. »

### Pression maximale expiratoire

**Position du patient :** Assis sur une chaise, avec un clip de serrage des narines.

**Position du thérapeute :** Debout ou assis devant le patient assis, de façon à pouvoir lire les résultats.

**Test :** On fait une démonstration de la manœuvre et on demande au patient de la répéter. Le patient inspire d'abord profondément, puis il souffle aussi complètement que possible. Le patient doit maintenir la pression expiratoire pendant au moins 1,5 seconde. On enregistre la pression positive la plus grande, maintenue pendant au moins 1 seconde. On autorise le patient à se reposer environ 1 minute et on recommence le test cinq fois. On doit donner au patient un feedback verbal ou visuel après chaque manœuvre, mais il ne faut pas que le patient fléchisse ou étende le tronc pendant les tests. Le but est que la variabilité des mesures soit inférieure à 10 cm$H_2O$. Les mesures doivent être ramenées aux 5 cm$H_2O$ les plus proches (voir tableau 4-8).

**Consignes pour le patient :** « Je veux que vous inspiriez au maximum pendant que vous appliquez l'embout complètement sur vos lèvres et vos dents, et ensuite vous soufflez aussi fort que possible, comme si vous vouliez gonfler un ballon épais. »

### Conseil

Certains patients, ayant une faiblesse des muscles de la sphère orofaciale peuvent avoir des difficultés pour serrer les lèvres sur l'embout ; il est dans ce cas possible de permettre à ces patients d'utiliser leurs mains pour presser leurs lèvres sur l'embout pendant les manœuvres. Une autre possibilité est que le thérapeute appuie lui-même sur les lèvres du patient contre l'embout pour obtenir une bonne interface entre le patient et l'embout ou le masque.

**Tableau 4-8 VALEURS DES PRESSION MAXIMALE D'INSPIRATION (PMI) ET PRESSION MAXIMALE D'EXPIRATION (PME)***

| | Valeurs de la PMI† | Valeurs de la PME‡ |
|---|---|---|
| Adolescents (13–17 ans) (17) | Masculin : 114–121<br>Féminin : 65–85 | 131–161<br>92–95 |
| Adultes (18–65 ans) (18) | Masculin : 92–121<br>Féminin : 68–79 | 140<br>95 |
| Séniors (65–85 ans) (19) | Masculin : 65–90<br>Féminin : 45–60 | 140–190<br>90–130 |

* Les différentes valeurs données sont extraites d'études fondées sur des populations ayant de bonnes équations de fiabilité.
† Valeurs moyennes en cm$H_2O$.
‡ Ces valeurs sont estimées parce que l'embout était utilisé entre les dents plutôt qu'entre les lèvres et les dents (20).



## Anatomie fonctionnelle de la toux

La toux est une procédure essentielle pour maintenir la capacité des voies aériennes et pour nettoyer le pharynx et l'arbre bronchique lorsque les sécrétions s'y accumulent. Une toux peut être réflexe ou être une réponse volontaire à une irritation en n'importe quel point des voies aériennes à partir du nez.

Le réflexe de toux se produit suite à une stimulation des muqueuses du pharynx, du larynx, de la trachée ou de l'arbre bronchique. Ces tissus sont si sensibles au toucher léger que tout corps étranger ou toute irritation déclenche le réflexe de toux. Le volet sensoriel (afférent) du réflexe véhicule les impulsions déclenchées par l'irritation en empruntant les nerfs crâniens glossopharyngien et vague vers le fasciculus solitarius de la moelle épinière, à partir duquel les impulsions motrices (efférentes) atteignent les muscles du pharynx, du palais, de la langue, du larynx, ainsi que les muscles de la paroi abdominale, du thorax et le diaphragme. La réponse réflexe est une inspiration profonde (environ 2,5 litres d'air) rapidement suivie d'une expiration forcée pendant laquelle la glotte se ferme momentanément, capturant l'air dans les poumons [21]. Le diaphragme se contracte spasmodiquement, ainsi que les muscles abdominaux et intercostaux. Cela augmente la pression intrathoracique (au-dessus de 200 mmHg) jusqu'à forcer les cordes vocales à s'ouvrir, et la force explosive de l'air expiré chasse le mucus et les corps étrangers. La colonne d'air expirée peut atteindre une vélocité de 300 m/s ou plus [22]. Le réflexe permet de collaber les parois de l'arbre bronchique et du larynx du fait de la compression des poumons, créant une invagination, de telle sorte que la vélocité linéaire élevée de la colonne d'air qui se déplace dans les tissus déloge le mucus ou les particules étrangères, produisant ainsi une toux efficace.

Les trois phases de la toux – inspiration, compression et expiration forcée – sont transmises par les muscles du thorax et de l'abdomen autant que par ceux du pharynx, du larynx et de la langue. L'effort d'inspiration profonde est soutenu par le diaphragme, les muscles intercostaux et abducteurs aryténoïdiens (les crico-aryténoïdiens postérieurs) qui permettent l'inhalation de près de 1,5 litre d'air [23]. Le palatoglosse et le styloglosse soulèvent la langue et ferment le passage entre l'oropharynx et le nasopharynx. La phase de compression impose que les muscles crico-aryténoïdiens latéraux placent la glotte en adduction et assurent la fermeture.

Le très fort mouvement expiratoire est augmenté par de fortes contractions des muscles du thorax, tout particulièrement le muscle grand dorsal et les muscles abdominaux transverse et obliques. Les muscles abdominaux font monter la pression intra-abdominale, chassant vers le haut le diaphragme relâché et tirant les côtes inférieures en bas et en dedans ; l'élévation du diaphragme augmente la pression intrathoracique jusqu'à environ 200 mmHg, et la phase d'expulsion explosive démarre avec une abduction forcée de la glotte.

### Évaluation fonctionnelle de la toux

Il est habituellement admis que si, chez un patient, la capacité vitale totale est ≥ 60 % de la valeur prédite, le volume d'air inspiré est suffisant pour créer une toux efficace et fonctionnelle [24]. La capacité vitale totale peut être mesurée par un simple spiromètre (fig. 4-45). Un volume expiratoire maximal ≥ 60 % à la capacité vitale totale mesurée doit être suffisant pour que le flux d'air expiré soit efficace [25]. Un pic de flux d'air pendant la toux de 160 l/min est hautement prédictif de la possibilité d'une évacuation performante des sécrétions et, par conséquent, de la possibilité d'extuber et de décanuler un patient souffrant d'une pathologie neuromusculaire [26].



**FIGURE 4-45**

Les muscles périnéaux forment le « plancher pelvien ». Ils remplissent quatre fonctions importantes :

- maintien : ils forment le contre-appui passif à la poussée gravitationnelle et aux pressions dynamiques intra-abdominales, engendrées par les viscères pelviens, en association avec les muscles abdominaux pour former le caisson abdominal, stabilisant l'ensemble viscéral [27] ;
- sphincters : en se raccourcissant dans une direction antérosupérieure, ces muscles obstruent l'urètre, le vagin et la région anorectale pour maintenir la continence urinofécale [28] ;
- sexe : par une contraction rythmique durant l'orgasme sexuel, ils améliorent la satisfaction ;
- stabilité posturale : en cocontraction avec le transverse abdominal, le multifides et le diaphragme, le plancher pelvien forme le plancher du caisson hydropneumatique abdominal (fig. 4-46).

Une faible force des muscles du plancher pelvien est associée à un prolapsus des organes pelviens, et une incontinence urinaire et fécale. Quatre-vingt-dix-sept pour cent des femmes rencontrent, au moins une fois, des problèmes de dysfonctionnement du plancher pelvien durant leur vie. Cela entraîne des « chutes » de la vessie, du rectum, de l'utérus ou de l'intestin grêle [29]. Une incontinence urinaire ou fécale se retrouve chez au moins 72 % des femmes de tout âge [30]. Il est bien connu que l'incontinence fécale est sous-représentée, à cause du stigmate social associé. Cependant, l'incontinence urinaire est réversible par un traitement. On rapporte un succès de 84 % en utilisant les exercices de Kegel (contractions contrôlées et volontaires, utilisées pour renforcer le plancher pelvien) [31].

Un dysfonctionnement sexuel peut être mis en relation avec une faiblesse des muscles du plancher pelvien et une incontinence urinaire [32, 33]. Trente et un pour cent des hommes et 43 % des femmes entre 18 et 59 ans rapportent être concernés lors des rapports intimes, certains problèmes pouvant être mis en relation avec une incontinence urinaire et une faiblesse du plancher pelvien [34]. Plus de 80 % des femmes âgées ont des problèmes semblables [35].

Les muscles du plancher pelvien peuvent devenir insuffisants après un accouchement [36]. Un mauvais schéma moteur de recrutement de ces muscles, des facteurs de comorbidité comme le diabète, des interventions chirurgicales abdominopelviennes, la constipation, une toux chronique, des changements hormonaux et la perte de la masse musculaire avec l'âge peuvent également provoquer une faiblesse de ces muscles. À cause de la fréquence de la faiblesse des muscles périnéaux, la force de ces muscles doit être évaluée en routine de façon à mesurer cette faiblesse, un spasme ou une mauvaise coordination en présence d'un dysfonctionnement lombopelvien, urologique, gynécologique, sexuel ou gastro-intestinal.

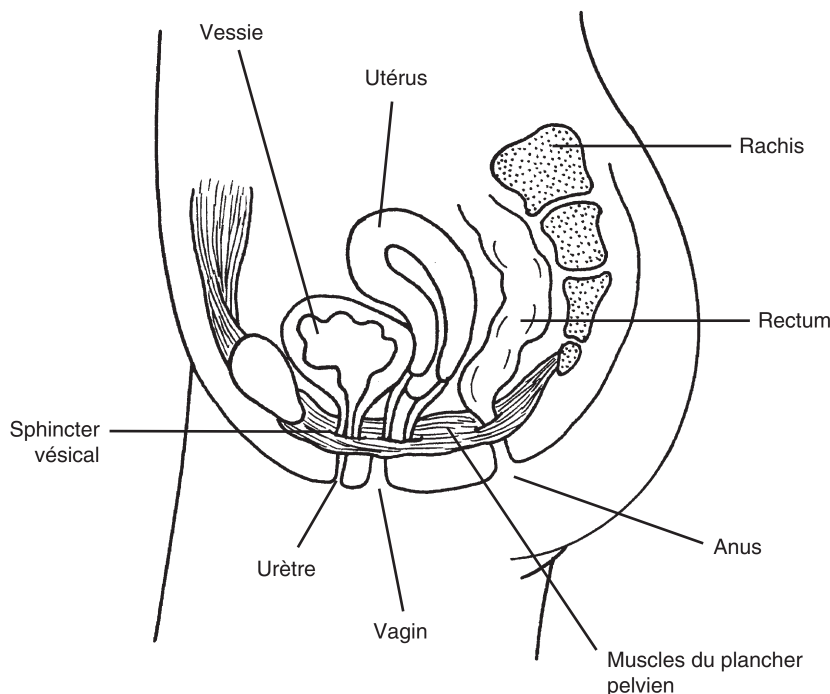



**FIGURE 4-46** Les muscles du plancher pelvien servent de sangle aux organes féminins.

Les méthodes utilisées pour évaluer la force et la fonction des muscles du plancher pelvien sont les suivantes :

- présence d'une contraction des muscles du périnée : observation clinique, palpation périnéale externe, palpation digitale vaginale ou rectale, EMG ou jauges de pression ;
- quantification de la force des muscles du plancher pelvien : testing musculaire manuel, accompagné d'une palpation rectale ou vaginale, cônes vaginaux [37] et pression d'obstruction vaginale [38] ;
- une visualisation supplémentaire de la musculature pelvienne peut être faite par échographie bidimensionnelle abdominale ou pelvienne [39] ou par imagerie par résonance magnétique [40].

## Anatomie du plancher pelvien

Les muscles du plancher pelvien sont difficiles à visualiser, surtout parce que la plupart des étudiants n'ont pas l'opportunité de les disséquer. Que ce soit chez les hommes ou les femmes, il y a cinq muscles dans la région urogénitale. Ils diffèrent en taille et en disposition selon les organes génitaux externes masculins et féminins. Ces cinq muscles sont disposés en couche superficielle et profonde. Les muscles superficiels comprennent les trois chefs de l'élévateur de l'anus (puborectal, pubococcygien et iliococcygien) et le muscle ischiococcygien. Du tissu conjonctif et le muscle transverse profond du périnée forment le plan profond (fig. 4-47).

Le plan superficiel constitue la couche la plus externe ; celle-ci ressemble à une sangle et a la forme d'un huit. Bien que ce plan soit très fin et d'une faible masse, il est très sensible. Cette région joue un rôle important dans le contrôle des sphincters anal et urétral. Ces muscles sont donc importants pour la continence. Pour remplir leur rôle correctement, les sphincters ont besoin du maintien de tout le plancher pelvien, particulièrement les différents éléments du tissu conjonctif. De plus, puisque les muscles abdominaux partagent les mêmes insertions conjonctives que la musculature pelvienne, chez beaucoup de femmes, il faut renforcer les abdominaux en même temps que les muscles pelviens.

La couche profonde du plancher pelvien forme la réalité essentielle du plancher pelvien. Les muscles profonds du périnée ont le tonus de repos le plus élevé du corps humain. Ils jouent un rôle fondamental dans le mouvement, la posture et la respiration. Ces muscles supportent en permanence le poids des organes abdominopelviens dès que le sujet est debout (voir fig. 4-46). La paroi profonde du plancher pelvien est quelquefois appelée le diaphragme pelvien. Comme son alter ego, le « toit » ou diaphragme pulmonaire, il a une innervation sensitive minimale et son déplacement n'est pas directement perceptible. Quand il fonctionne correctement, le plancher pelvien travaille comme un trampoline bien équilibré et il a une exceptionnelle force passive et élastique. Il joue un rôle fondamental pour assurer la stabilité rachidienne et la locomotion. Les muscles abdominaux profonds en avant, le multifides autour du rachis et le diaphragme pulmonaire travaillent en synergie avec le diaphragme pelvien. Par conséquent, « il n'y a pas de caisson sans plancher » (tableau 4-9).

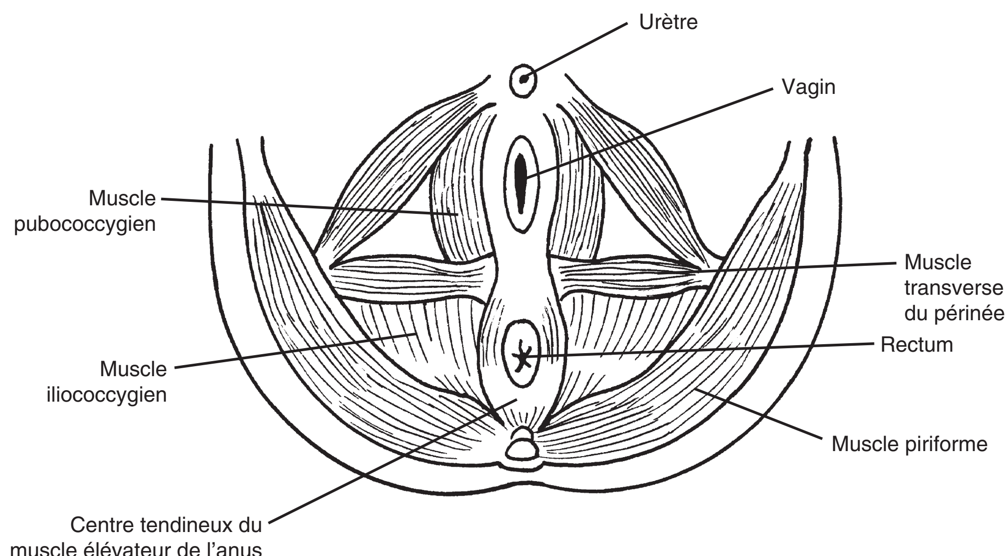



FIGURE 4-47

**Tableau 4-9 MUSCLES DU PLANCHER PELVIEN (PÉRINÉE)**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 120 | Bulbocaverneux | Entoure l'orifice du vagin | Mélangé avec le sphincter anal externe |
| 121 | Ischiococcygien | Face interne de la tubérosité ischiatique | Aponévrose tendineuse insérée sur les côtés et sous la surface du capuchon clitoridien |
| 118 | Transverse superficiel du périnée (mal différencié, souvent absent) | Tubérosité ischiatique en antéromédial | Corps du périnée |
| 119 | Transverse profond du périnée | Face interne de la branche ischiatique | Mélangé avec le corps du périnée et la paroi vaginale |
| 122 | Sphincter de l'urètre | Supérieur : encercle l'extrémité basse de l'urètre<br>Inférieur : ligament transverse du périnée | Entrelacé avec les fibres du côté opposé |
| *Autres muscles* | | | |
| 115 | Puborectal | | |
| 115 | Élévateur de l'anus<br>Puborectal<br>Iliococcygien<br>Pubococcygien | | |

## Testing des muscles du plancher pelvien

### Description du test et procédure

Dans une pièce séparée, on demande à la patiente de s'asseoir et le thérapeute explique l'examen du plancher pelvien dans tous ses détails. On peut proposer à la patiente de signer un protocole de consentement éclairé avant de commencer l'examen. On doit avertir la patiente qu'elle peut interrompre l'examen à tout instant, pour quelque raison que ce soit. Une fois que la patiente est bien avertie de la forme du test, on lui demande de se déshabiller à partir de la ceinture et de se couvrir par un drap fourni par le thérapeute et de se coucher sur une table d'examen. Le thérapeute quitte la pièce pendant que le sujet se prépare. Dès que le thérapeute est revenu dans la pièce, il demande à la patiente de plier ses jambes en abduction et rotation latérale (jambes en crochet). Une fois la patiente relâchée, le thérapeute met des gants stériles ne contenant aucun produit allergisant ou irritant. Le thérapeute applique un lubrifiant non allergisant sur les gants. Il se tient légèrement sur le côté par rapport à la patiente et écarte le drap pour localiser les repères nécessaires. Il replace le drap et ensuite, lentement, il introduit le majeur, ou le majeur et l'index, ou encore l'annulaire et le majeur, dans le vagin. Si la patiente se plaint d'une douleur pelvienne, il est logique de n'utiliser qu'un seul doigt. Une fois que les doigts sont en place, on demande au sujet de « tirer mes doigts vers le haut et le dedans » trois ou quatre fois. Les contractions sont maintenues de 1 à 2 secondes (fig. 4-48).



FIGURE 4-48

### Cotation

Il existe plusieurs échelles de cotation, mais celle qui est le plus utilisée est l'échelle d'Oxford modifiée [41]. C'est une échelle à 6 niveaux. On peut ajouter des paliers de moitié avec les signes + ou –, si une contraction est comprise entre deux niveaux ; au total, l'échelle peut donc comporter 15 graduations (quand les + ou – sont utilisés) :

0 = pas de contraction détectée
1 = tremblement
2 = faible (le sujet est capable de contracter les muscles du plancher pelvien suffisamment pour serrer partiellement les doigts du thérapeute)

3 = modéré (la patiente est capable de contracter les muscles du plancher pelvien suffisamment pour serrer complètement les doigts du thérapeute)
4 = bon (la patiente est non seulement capable de serrer complètement les doigts du thérapeute, mais en plus, elle peut partiellement tracter les doigts plus profondément dans la cavité vaginale)
5 = fort (la patiente est non seulement capable de serrer *fortement* les doigts du thérapeute, mais en plus elle peut *complètement* tracter les doigts le plus profondément possible dans la cavité vaginale)

L'échelle d'Oxford modifiée a une bonne renommée de fiabilité parmi les thérapeutes expérimentés [42]. La précision du test est améliorée par un examen visuel en même temps que le test lui-même. Une observation visuelle peut confirmer la tonicité du périnée et si les doigts sont bien tractés vers le haut et le fond. Cela dit, de nombreux thérapeutes ne pratiquent pas l'examen visuel par respect pour la patiente.

## Le périnéomètre

Les appareils appelés périnéomètres ont été développés pour déterminer avec précision la force contractile des muscles du plancher pelvien (fig. 4-49). La sonde du périnéomètre introduite dans le vagin a habituellement un diamètre de 28 mm et une longueur de mesure de 55 mm. Différents types de périnéomètres sont disponibles, mais tous fonctionnent sur le principe d'un moniteur de pression artérielle.

### Test

La sonde du périnéomètre est d'abord couverte d'une feuille stérile et est ensuite introduite dans le vagin. On peut utiliser un gel lubrifiant hypoallergénique sur la feuille. On demande ensuite à la patiente de faire un exercice type Kegel, de façon à exercer une force de serrage maximale de la sonde. Le thérapeute doit s'assurer que la patiente *ne retient pas* sa respiration pendant qu'elle contracte le périnée. La patiente fait trois contractions avec un repos de 10 secondes entre chaque contraction. Le thérapeute enregistre la valeur maximale ou bien la moyenne entre les trois contractions. Un des avantages du périnéomètre, par rapport à l'examen manuel, est de contrôler la durée des contractions. La fiabilité du périnéomètre est comparable au testing manuel. La fiabilité inter- et intra-examinateur a été mesurée [43].

## Considérations autour de la gestion du risque

Le testing instrumental, vaginal ou rectal des muscles du périnée est le plus souvent enseigné après la formation initiale. Compte tenu de la sensibilité autour de cet examen, les raisons de le conduire doivent être impératives. Ces raisons sont fondées sur la plainte du sujet ou à la suite de résultats antérieurs. On doit aussi s'assurer de la compréhension de la patiente dans une idée de consentement éclairé, clairement formulé. Avant de s'engager dans cette pratique, le thérapeute doit bien s'informer des lois régissant cette activité. En complément et avant de se lancer dans ce champ thérapeutique, chaque thérapeute doit pouvoir fournir la preuve de ses compétences au travers d'une formation sérieuse, gage d'un entraînement spécifique en rééducation urogynécologique.

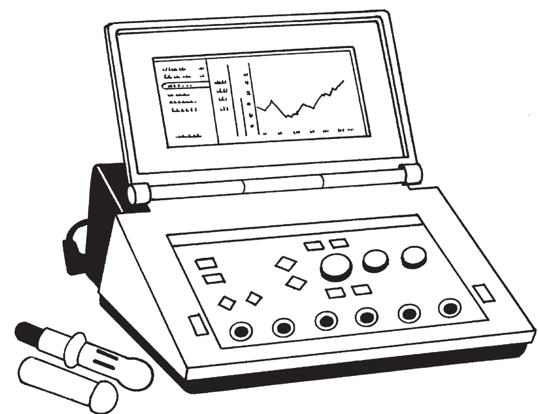


FIGURE 4-49

# RÉFÉRENCES

## Références citées


[1] Moreau CE, Green BN, Johnson CD, et al. Isometric back extension endurance tests : a review of the literature. J Manip Physiol Ther 2001 ; 24 : 110–22.
[2] Alaranta H, Hurri H, Heliovaara M, et al. Non-dynamometric trunk performance tests : reliability and normative data. Scand J Rehabil Med 1994 ; 26 : 211–5.
[3] Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. Spine. 1984 ; 9 : 106–19.
[4] Luoto S, Heliovaara M, Hurri H, et al. Static back endurance and the risk of low-back pain. Clin Biomech 1995 ; 10 : 323–4.
[5] Adedoyin RA, Mbada CE, Farotimi AO, et al. Endurance of low back musculature : normative data for adults. J Back Musculoskelet Rehabil. 2011 ; 24 : 101–9.
[6] Ng JFK, Richardson C, Jull GA. Electromyographic amplitude and frequency changes in the iliocostalis lumborum and multifidus muscles during a trunk holding test. Phys Ther 1997 ; 77 : 954–61.
[7] Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Determining the stabilizing role of individual torso muscles during rehabilitation exercises. Spine 2004 ; 29 : 1254–65.
[8] Juker D, McGill S, Kropf P, et al. Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. Med Sci Sports Exerc 1998 ; 30 : 301–10.
[9] Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests : reliability, and gender differences in athletes. J Sci Med Sport 2007 ; 10 : 447–55.
[10] Monfort-Pañego M, Vera-García FJ, Sànchez-Zuriaga D, et al. Electromyographic studies in abdominal exercises. A literature synthesis. J Manipulative Physiol Ther 2009 ; 32 : 232–44.
[11] Carlson B. Normal chest excursion. Phys Ther 1973 ; 53 : 10–4.
[12] Reid WD, Dechman G. Considerations when testing and training the respiratory muscles. Phys Ther 1995 ; 75 : 971–82.
[13] Wade OL. Movements of the thoracic cage and diaphragm in respiration. J Physiol (Lond) 1954 ; 124 : 193–212.
[14] Stone DJ, Keltz H. Effect of respiratory muscle dysfunction on pulmonary function. Am Rev Respir Dis 1964 ; 88 : 621–9.
[15] Dail CW. Muscle breathing patterns. Med Art Sci 1956 ; 10 : 2–8.
[16] DeTroyer A, Estenne M. Coordination between rib cage muscles and diaphragm during quiet breathing in humans. J Appl Physiol 1984 ; 57 : 899–906.
[17] Leech JA, Ghezzo H, Stevens D, et al. Respiratory pressures and function in young adults. Am Rev Respir Dis 1983 ; 128 : 17.
[18] Harik-Khan RI, Wise RA, Fozard JL. Determinants of maximal inspiratory pressure : the Baltimore Longitudinal Study of Aging. Am J Respir Crit Care Med 1998 ; 158(5 Pt 1) : 1459–564.
[19] Enright PL, Kronmal RA, Manolino TA, et al. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. Am J Respir Crit Care Med 1994 ; 149 : 430.
[20] Bruschi C, Cerveri I, Zoia MC, et al. Reference values of maximal respiratory mouth pressures : a population-based study. Am Rev Respir Dis 1992 ; 146 : 790–3.
[21] Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 10th ed. Philadelphia : W.B. Saunders ; 2000.
[22] Comroe Jr JH. Special acts involving breathing. In : Physiology of Respiration : An Introductory Text. 2nd ed. Chicago : Year Book Medical Publishers ; 1974. p. 230.
[23] Starr JA. Manual techniques of chest physical therapy and airway clearance techniques. In : Zadai CC, editor. Pulmonary Management in Physical Therapy. New York : Churchill-Livingstone ; 1992. p. 142–8.
[24] Frownfelter D, Massery M. Facilitating airway clearance with coughing techniques. In : Frownfelter D, Dean E, editors. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy : Evidence and Practice. 4th ed. St. Louis, MO : Mosby Elsevier ; 2006. p. 363–76.
[25] Evans JA, Whitelaw WA. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. Respir Care 2009 ; 54 : 1348.
[26] Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure : a different approach to weaning. Chest 1996 ; 110 : 1566–71.
[27] Neumann P, Grimmer-Somers KA, Gill V, et al. Rater reliability of pelvic floor muscle strength. Aust N Z Continence J 2007 ; 13 : 9–14.
[28] Retzky SS, Rogers RM. Urinary incontinence in women. Ciba Clin Symp 1995 ; 47(3) : 2–32.
[29] Swift SE. The distribution of pelvic organ support in a population of female subjects seen for routine gynecologic health care. Am J Obstet Gynecol 2000 ; 183 : 277–85.
[30] Hunskaar S, Burgio K, Diokno A, et al. Epidemiology and natural history of urinary incontinence (UI). In : Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A, editors. Incontinence. Plymouth, UK : Plymbridge Distributors Ltd ; 2002. p. 165–201.
[31] Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. Am J Obstet Gynecol 1948 ; 56 : 238–49.
[32] Lewis RW, Fugl-Meyer KS, Corona G, et al. Definitions/epidemiology/risk factors for sexual dysfunction. J Sex Med 2010 ; 7(4 Pt 2) : 1598–607.
[33] Knoepp LR, Shippey SH, Chen CC, et al. Sexual complaints, pelvic floor symptoms, and sexual distress in women over forty. J Sex Med 2010 ; 7 : 3675–82.
[34] Laumann EO, Paik A, Rosen RC. Sexual dysfunction in the United States : prevalence and predictors. JAMA. 1999 ; 281 : 537–544. Erratum in. JAMA 1999 ; 281(13) : 1174.
[35] Dennerstein L, Randolph J, Taffe J, et al. Hormones, mood, sexuality, and the menopausal transition. Fertil Steril 2002 ; 77(suppl 4) : S42–8.
[36] Dietz HP, Schierlitz L. Pelvic floor trauma in childbirth—myth or reality ? Aust N Z J Obstet Gynaecol 2005 ; 45 : 3–11.
[37] Plevnik S. A new method for testing and strengthening of pelvic floor muscles [abstract]. In : Proceeding of the 15th Annual Meeting of the International Continence Society ; September 1985 London, UK.
[38] Bø K, Sherburn M. Evaluation of female pelvic-floor muscle function and strength. Phys Ther 2005 ; 85 : 269–82.
[39] Dietz H, Jarvis S, Vancaillie T. The assessment of levator muscle strength : a validation of three ultrasound techniques. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2002 ; 13 : 156–9.
[40] Bø K, Lilleås F, Talseth T, et al. Dynamic MRI of pelvic floor muscles in an upright sitting position. Neurourol Urodyn 2001 ; 20 : 167–74.
[41] Laycock J, et al. Clinical evaluation of the pelvic floor. In : Schussler B, Laycock J, Norton P, editors. Pelvic Floor Reeducation. London, UK : Springer-Verlag ; 1994. p. 42–8.

[42] Ferreira CH, Barbosa PB, de Oliveira Souza F, et al. Inter-rater reliability study of the modified Oxford Grading Scale and the Peritron manometer. Physiotherapy 2011 ; 97(2) : 132–8.
[43] Hundley AF, Wu JM, Visco AG. A comparison of perineometer to brink score for assessment of pelvic floor muscle strength. Am J Obstet Gynecol. 2005 ; 192 : 1583–91.

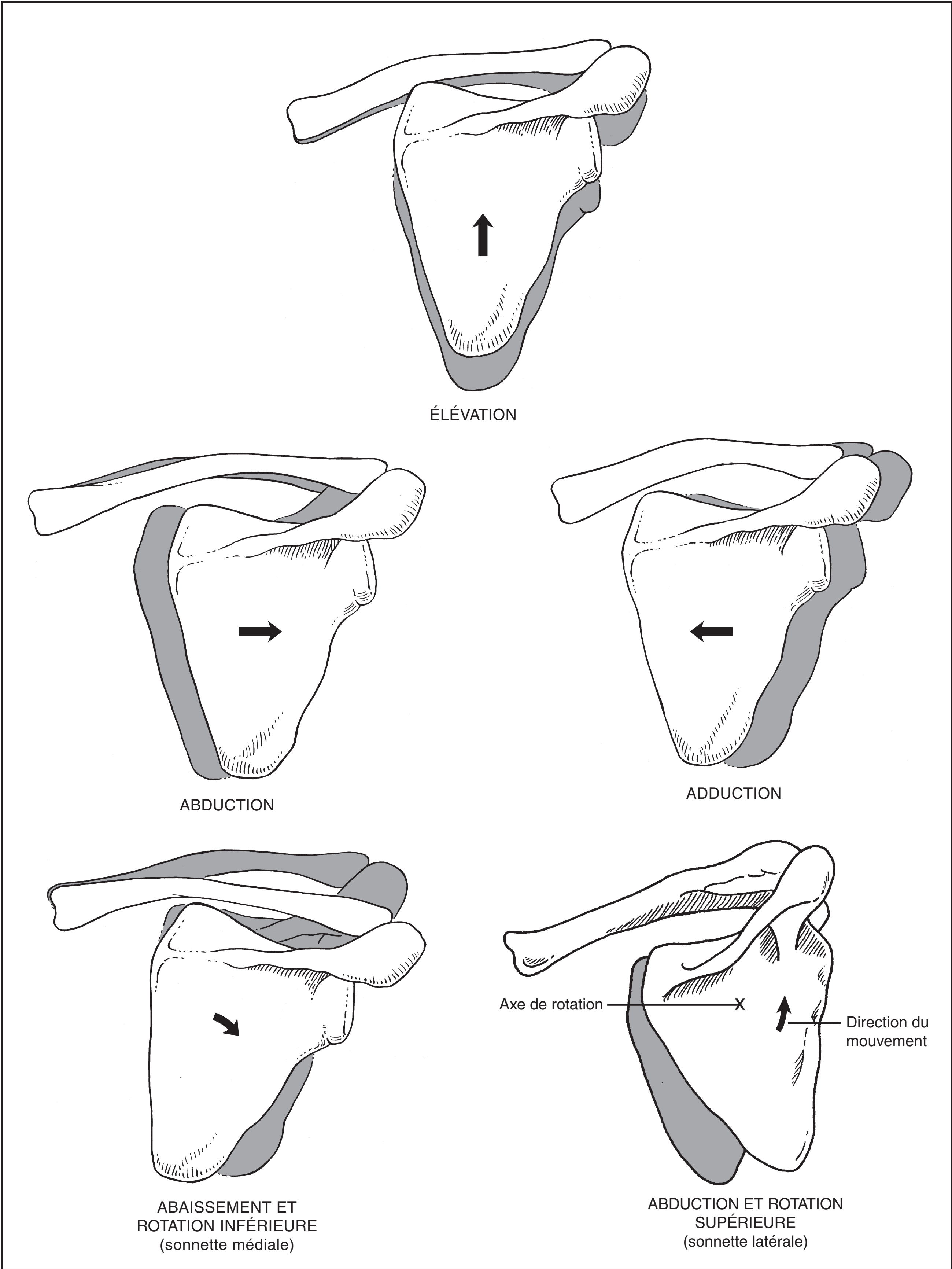
## Lectures complémentaires

[44] Sartore A, Pregazzi R, Bortoli P, et al. The urine stream interruption test and pelvic muscle function in the puerperium. Inter J Gynec Obstet 2002 ; 78 : 235–9.
[45] Sampselle CM, DeLancey JO. The urine stream interruption test and pelvic muscle function. Nurs Res 1992 ; 41 : 73–7.
[46] Lewis RW, Fugl-Meyer KS, Corona G, et al. Definitions/epidemiology/risk factors for sexual dysfunction. J SexMed 2010 ; 7(4 Pt 2) : 1598–607.
[47] Knoepp LR, Shippey SH, Chen CC, et al. Sexual complaints, pelvic floor symptoms, and sexual distress in women over forty. J Sex Med 2010 ; 7 : 3675–82.
[48] Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction : The Trigger Point Manual, vol 2. Baltimore, MD : Williams and Wilkins ; 1992.

CHAPITRE 5

# Testing des muscles du membre supérieur


Abduction de la scapula et rotation supérieure (sonnette latérale)
Introduction au testing des muscles thoracoscapulaires
Élévation de la scapula
Adduction de la scapula (rétropulsion de l'épaule)
Abaissement et adduction de la scapula (avec une sonnette latérale)
Adduction et rotation inférieure de la scapula (avec une sonnette médiale)
Abaissement de la scapula
Introduction au testing musculaire des muscles de l'épaule
Flexion de l'épaule
Extension de l'épaule
Abduction de l'épaule
Abduction horizontale de l'épaule
Adduction horizontale de l'épaule
Rotation latérale de l'épaule
Rotation médiale de l'épaule
Flexion du coude
Extension du coude
Supination de l'avant-bras
Pronation de l'avant-bras
Flexion du poignet
Extension du poignet
Flexion métacarpophalangienne (MP) des doigts
Flexion des interphalangiennes proximales (IPP) et interphalangiennes distales (IPD)
Testing de l'interphalangienne proximale (IPP)
Test de l'interphalangienne distale (IPD)
Extension de l'articulation MP
Abduction des doigts
Adduction des doigts
Flexion MP et IP du pouce
Flexion MP pu pouce
Tests de la flexion IP du pouce
Tests d'extension MP du pouce
Tests d'extension IP du pouce
Abduction du pouce
Test du long abducteur du pouce
Test pour le court abducteur du pouce
Adduction du pouce
Opposition (pouce vers le petit doigt)


ÉLÉVATION
ABDUCTION
ADDUCTION
Axe de rotation
X
Direction du
mouvement
ABAISSEMENT ET
ROTATION INFÉRIEURE
(sonnette médiale)
ABDUCTION ET ROTATION
SUPÉRIEURE
(sonnette latérale)

*(Dentelé antérieur)*

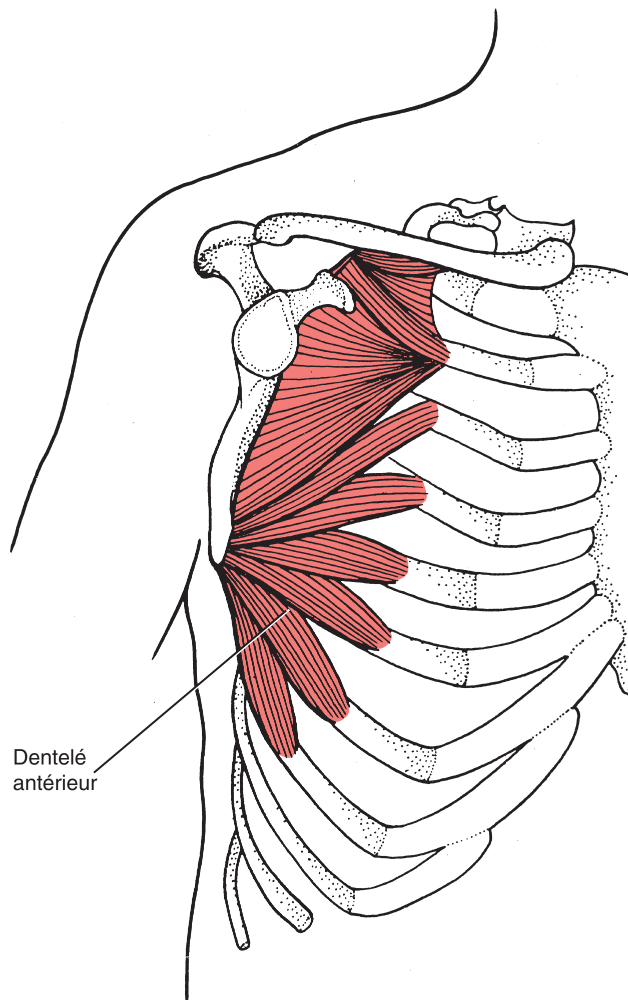



FIGURE 5-1

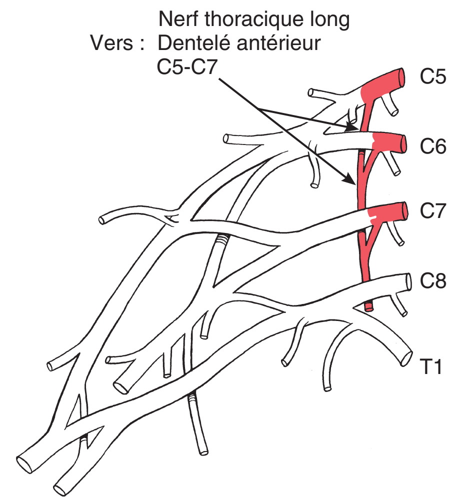



FIGURE 5-2

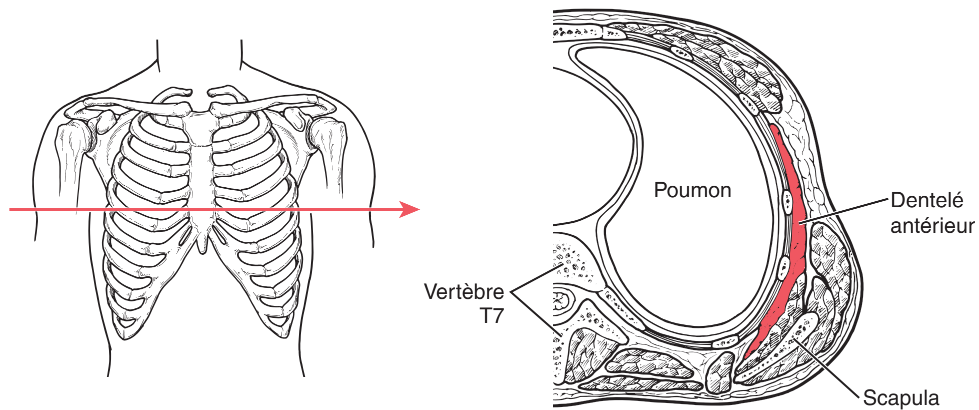



**FIGURE 5-3** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# ABDUCTION DE LA SCAPULA ET ROTATION SUPÉRIEURE (SONNETTE LATÉRALE)

*(Dentelé antérieur)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Aucune valeur fiable n'est disponible |

**Tableau 5-1 ABDUCTION DE LA SCAPULA**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 128 | Dentelé antérieur | 1re à 8e côtes et souvent 9e à 10e côtes (par des digitations le long d'une ligne courbe)<br>Aponévrose des intercostaux | Scapula (face antérieure, bord vertébral)<br>1re digitation (angle supérieur)<br>2e à 4e digitations (face costale de tout le bord vertébral)<br>4e et 5e digitations (inférieures) (face costale de l'angle inférieur) |

## INTRODUCTION AU TESTING DES MUSCLES THORACOSCAPULAIRES

Le principal rôle des muscles axioscapulaires est de maintenir stable la scapula de façon que les muscles scapulo-huméraux puissent travailler dans de bonnes conditions et offrir de bonnes amplitudes à l'articulation scapulohumérale. La stabilisation et la rotation supérieure (sonnette latérale) sont de première importance quand on évalue la fonction de la ceinture scapulaire. En l'absence de muscles scapulothoraciques puissants, il y a apparition d'un dysfonctionnement de l'articulation scapulohumérale de telle façon que la scapula tourne vers le bas plutôt que l'humérus se mobilise vers le haut. En plus, cela diminue l'espace sous-acromial, contribuant à créer un syndrome de compression de l'articulation scapulohumérale sous la voûte acromiocoracoïdienne. Une résistance supplémentaire à l'extrémité du membre supérieur, fréquente dans les activités de soulèvement de charges, aggrave le problème. Plus l'élévation du membre supérieur est requise pour une tâche quelconque, plus le risque de compression sous-acromiale est élevé.

Le dentelé est souvent évalué incorrectement, peut-être parce que l'organisation du muscle et les mouvements du squelette ne ressemblent à aucune autre structure axiale. Cette procédure est recommandée dans la mesure où elle est congruente avec ce qui est connu des principes de cinésiologie et de pathomécanique. Les muscles périscapulaires, cependant, nécessitent une évaluation dynamique poussée par l'électromyographie (EMG), l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et autres technologies modernes avant que puisse être établi un diagnostic fonctionnel fiable.

La position en coucher dorsal, bien qu'elle soit meilleure pour isoler le dentelé antérieur, n'est pas recommandée pour n'importe quelle cotation. Le coucher dorsal sur la table permet une stabilisation supplémentaire de la scapula empêchant le bord médial de se soulever. De plus, l'antépulsion du moignon de l'épaule peut être provoquée par le faisceau claviculaire du petit pectoral.

## Examen préliminaire

L'observation des deux scapulas, au repos et pendant la flexion passive et active de l'épaule, constitue un préliminaire. Examiner le patient assis en bord de table, les mains sur les cuisses.

Palper les bords vertébraux de chacune des scapulas avec les pouces; placer la pulpe du pouce sous l'angle inférieur, les doigts tendus entourant les bords axillaires (fig. 5-4).

### Vérification avant de tester

**Position et symétrie des deux scapulas :** Déterminer la position des deux scapulas au repos et si les deux sont symétriques; on peut toutefois admettre une légère asymétrie.

La scapula normale est appliquée contre la cage thoracique avec le bord vertébral pratiquement parallèle à l'alignement des processus épineux, et éloigné de 2,5 cm à 7,5 cm de ceux-ci. L'angle inférieur est rentré. La position anormale la plus évidente pour la scapula est la *scapula alatum* ou «en ailes», dans laquelle le bord vertébral s'écarte de la cage thoracique, signe d'une importante faiblesse du dentelé antérieur (fig. 5-5). D'autres

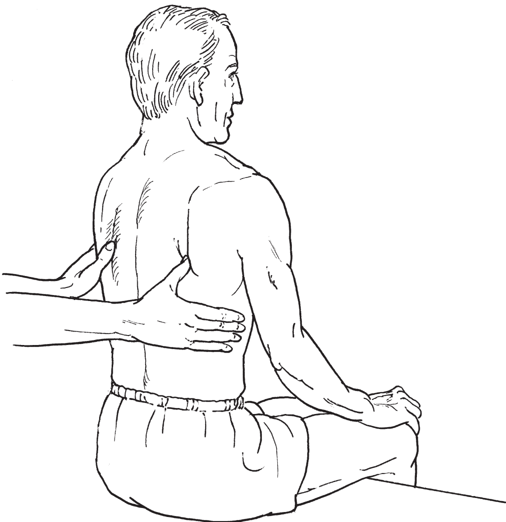


FIGURE 5-4

anomalies de posture sont l'adduction et la rotation inférieure. Si l'angle inférieur de la scapula est décollé de la cage thoracique, vérifier que le petit pectoral n'est pas raide, que le trapèze n'est pas affaibli, et qu'il n'existe pas de déformation vertébrale.

Le rythme scapulohuméral améliore les amplitudes de l'épaule et consiste en des déplacements intégrés des articulations scapulohumérale, scapulothoracique, acromioclaviculaire et sternoclaviculaire. Il se déroule sur un mode séquentiel pour permettre des amplitudes fonctionnelles complètes de l'épaule. Par 180° d'abduction de l'épaule, le ratio total entre les articulations scapulohumérale et scapulothoracique est de 2 pour 1.

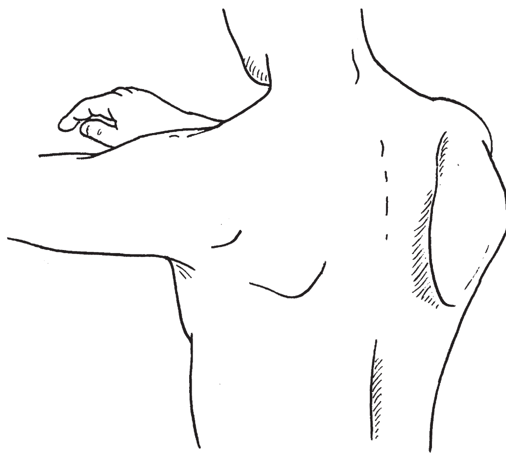


FIGURE 5-5

**Amplitude du mouvement de la scapula :** Dans l'arc total de 180° de la flexion d'épaule, 120° sont le fait de la scapulohumérale et 60° du déplacement de la scapula elle-même. Cela n'est vrai que si les deux mouvements sont considérés comme des fonctions séparées, mais ils ne fonctionnent pas ainsi. Il serait plus correct de dire que l'articulation scapulohumérale et la scapula sont synchrones pendant toute l'amplitude.

a. La scapula se situe contre le thorax (T) pendant la première phase d'abduction ou de flexion de l'épaule pour offrir une stabilité initiale tandis que l'humérus (H) se fléchit ou abducte de 30°.
b. De 30 à 90° de flexion ou d'abduction, l'articulation scapulohumérale (5H) contribue pour 30° supplémentaires, tandis que la scapula fait une rotation supérieure (sonnette latérale [ST]) de 30°. La rotation supérieure s'accompagne d'une élévation de la clavicule par des déplacements dans les articulations acromioclaviculaire et sternoclaviculaire (fig. 5-6, A).
c. La deuxième phase (90 à 180°) comprend 60° de flexion ou d'abduction de la scapulohumérale et 30° supplémentaires de rotation supérieure de la scapula. La rotation supérieure est associée à une élévation de 5° de l'articulation sternoclaviculaire et 25° de rotation de l'articulation acromioclaviculaire (fig. 5-6, B).

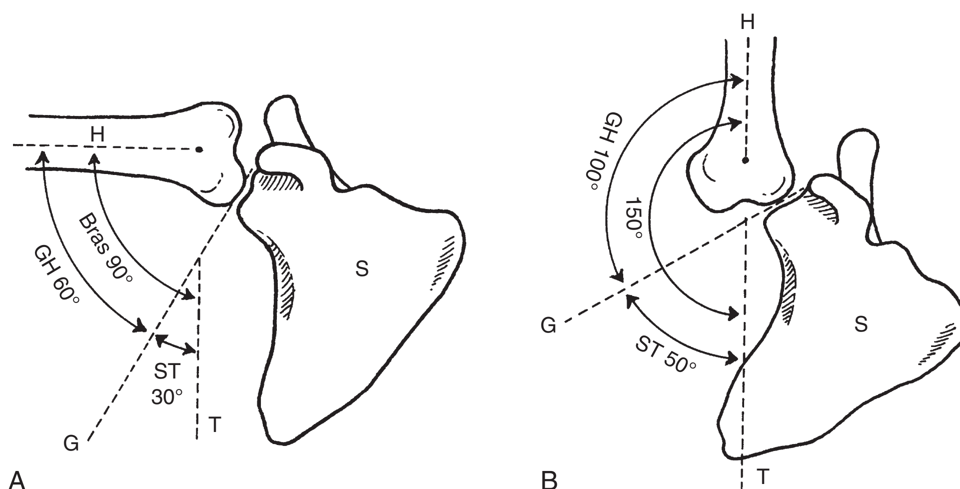



FIGURE 5-6

# ABDUCTION DE LA SCAPULA ET ROTATION SUPÉRIEURE (SONNETTE LATÉRALE)

*(Dentelé antérieur)*

## Examen préliminaire

Soulever passivement le bras testé en flexion antérieure, complètement au-dessus de la tête pour déterminer la mobilité scapulaire. La scapula doit commencer sa rotation à partir de 30°, bien qu'il y ait d'importantes variations individuelles. La rotation scapulaire se poursuit jusqu'à environ –20° ou –30° avant la flexion complète.

Vérifier que la scapula est au repos dans les amplitudes de flexion d'épaule inférieures à 30° (la position varie selon les sujets). Si la scapula se déplace avant 60° en même temps que la scapulohumérale – c'est-à-dire que, dans cette amplitude, les deux fonctionnent comme une unité –, l'amplitude de la scapulohumérale est limitée, mais la scapula se déplace dans toute son amplitude ou peut-être dans une amplitude excessive. Au-dessus de 30° et jusqu'à environ 150° ou 160°, la scapula se déplace de concert avec l'humérus, que le mouvement soit actif ou passif.

Le dentelé doit toujours être testé en flexion d'épaule afin de réduire la synergie avec le trapèze.

Si la position de la scapula est normale au repos, demander au patient de soulever le bras à tester au-dessus de la tête dans le plan sagittal. Si le bras peut s'élever nettement au-dessus de 90° (les muscles de la scapulohumérale sont au moins à la valeur 3), observer la direction et l'amplitude du déplacement scapulaire. Normalement, la scapula tourne vers l'avant en un mouvement contrôlé par le dentelé et, si l'action est mal coordonnée, il est probable que le dentelé soit faible. L'amplitude normale du déplacement du bord vertébral à partir de la position de départ est environ l'épaisseur de deux doigts (fig. 5-7). Si le patient est capable de lever le bras avec simultanément un mouvement rythmé de rotation scapulaire vers l'avant, utiliser les tests de valeur 5 et 4.

**Scapula en position anormale au repos :** Si la scapula est en position anormale au repos (en rotation inférieure, en abduction, ou en aile), le patient ne sera pas capable de fléchir le bras au-dessus de 90°. Utiliser les tests de valeur 2, 1 et 0.

Le dentelé antérieur ne peut jamais recevoir une valeur supérieure à la valeur attribuée à la flexion d'épaule. Si le patient a un deltoïde faible, le levier est absent et le bras ne peut pas être utilisé pour appliquer une résistance.

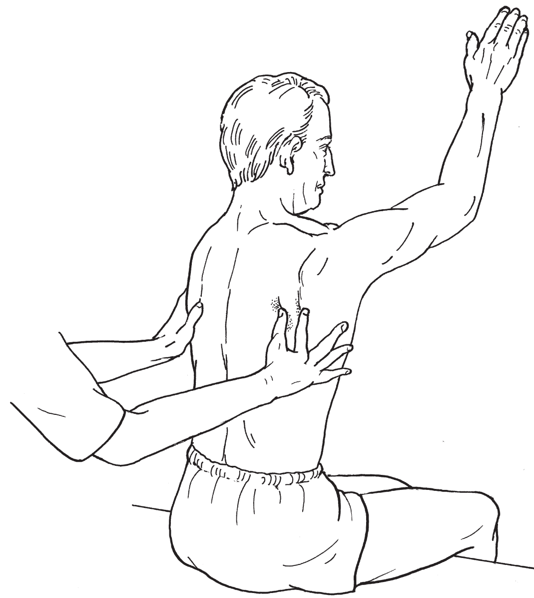


FIGURE 5-7

## Conseil

Une extension du rachis thoracique est nécessaire pour que l'amplitude de flexion de l'épaule soit complète. Si un sujet a une cyphose thoracique, la flexion du bras sera limitée de 10 à 20° et on note un déficit de la flexion du bras.

*(Dentelé antérieur)*

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient (toutes valeurs) :** Assis en bord de table. Les mains sur les cuisses.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main qui applique la résistance est sur le bras juste au-dessus du coude (fig. 5-8). L'autre main utilise l'espace interpollicidigital pour palper les bords de la scapula à l'angle inférieur et le long des bords vertébral et axillaire.

**Test :** Le patient lève le bras jusqu'à environ 130° de flexion, coude tendu. (L'examinateur doit se souvenir qu'un bras peut se soulever jusqu'à 60° sans utiliser le dentelé.) La scapula doit tourner vers le haut (la glénoïde en position supérieure) et se déplacer en abduction sans se décoller du thorax.

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras en avant au-dessus de la tête. Gardez le coude tendu. Tenez. Ne me laissez pas pousser votre bras en bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** La scapula conserve sa position en abduction et rotation contre une résistance maximale appliquée juste au-dessus du coude.

***Valeur 4 (Bon) :*** Les muscles périscapulaires ne peuvent pas résister à la pression maximale appliquée au bras. L'articulation scapulohumérale est rigidifiée grâce au deltoïde, mais le dentelé cède, et la scapula s'affaisse en adduction et rotation inférieure.

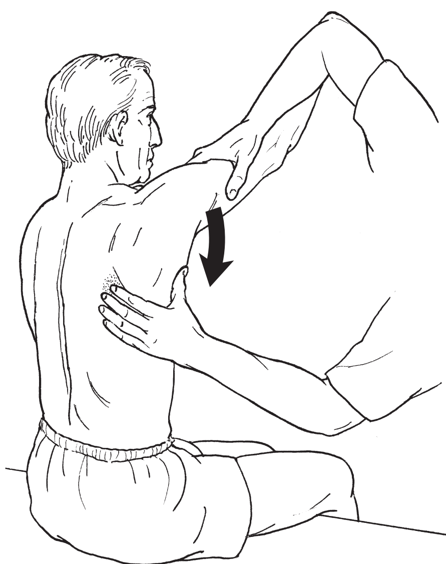


FIGURE 5-8

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient et du thérapeute :** Semblable à la position pour la valeur 5.

**Test :** Le patient lève le bras à environ 130° de flexion, coude tendu (fig. 5-9).

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras en avant au-dessus de la tête. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :***
La scapula se déplace dans toute l'amplitude du mouvement sans décoller du thorax, mais aucune résistance additionnelle n'est possible en dehors du poids du bras.

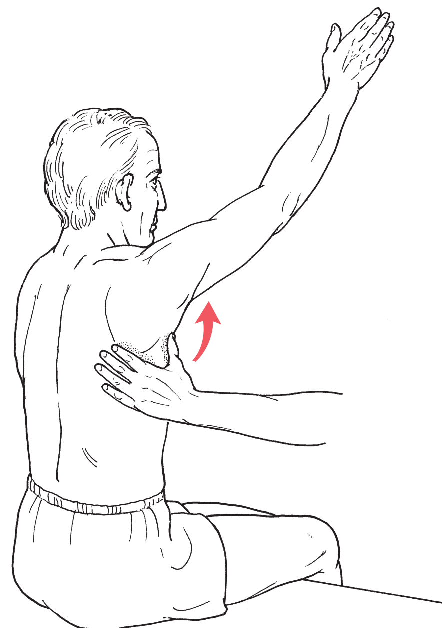


FIGURE 5-9

# ABDUCTION DE LA SCAPULA ET ROTATION SUPÉRIEURE (SONNETTE LATÉRALE)

*(Dentelé antérieur)*

## Autres tests possibles (valeurs 5, 4, et 3)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les bras élevés à environ 130°, puis avancés dans ce plan aussi loin que possible.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main utilisée pour résister empaume l'avant-bras au-dessus du poignet et résiste dans une direction en bas et en arrière. L'autre main stabilise le tronc juste au-dessous de la scapula du même côté, ce qui évite la rotation du tronc.

L'examinateur doit choisir un point du mur ou du plafond qui serve de cible au patient, alignée sur les 130° de flexion de l'épaule.

**Test :** Le patient fait une abduction et fait tourner la scapula vers le haut en poussant le bras vers l'avant (*antépulsion du moignon de l'épaule*) dans la position à 130° de flexion. Le patient tient ensuite contre une résistance maximale.

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras et allez toucher la cible sur le mur. »

### Cotation :

Semblable à celle des tests courants.

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les bras fléchis au-dessus de 90° et soutenus par l'examinateur.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Une main soutient le bras du patient au niveau du coude, le maintenant au-dessus de l'horizontale (fig. 5-10). L'autre main est placée sur l'angle inférieur de la scapula, les pouces placés le long du bord axillaire et les doigts alignés sur le bord vertébral (fig. 5-10).

**Test :** Le thérapeute contrôle le mouvement scapulaire en maintenant l'angle inférieur par une prise lâche. Le thérapeute doit s'assurer qu'il ne gêne et ne résiste pas au mouvement. La scapula est observée afin de déceler la tendance à se décoller.

**Consignes pour le patient :** « Maintenez votre bras dans cette position (au-dessus de 90°). Relâchez. Maintenant tenez de nouveau. Maintenant relâchez-vous. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Si la scapula se déplace en abduction et rotation supérieure lorsque le patient tente de tenir le bras levé, il y a faiblesse des muscles de la scapulohumérale. Le dentelé reçoit la valeur 2. Si la scapula se déplace par saccades en abduction et en rotation supérieure sans le poids du bras, le dentelé reçoit la valeur 2 – (Faible –). De même si la scapula se déplace vers la colonne vertébrale.

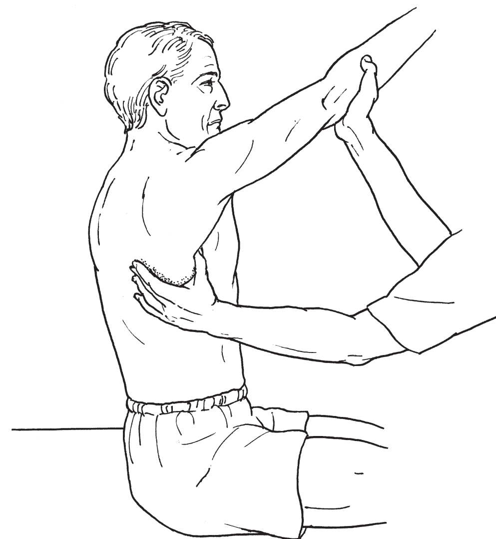


FIGURE 5-10

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec le bras fléchi au-dessus de 90° (soutenu par le thérapeute).

**Position du thérapeute :** Debout devant et un peu sur le côté du patient. Le bras du patient est soutenu au coude, le maintenant au-dessus de 90° (fig. 5-11). Utiliser l'autre main pour palper le dentelé du bout des doigts, juste devant l'angle inférieur, le long du bord axillaire (voir fig. 5-11).

**Test :** Le patient tente de conserver son bras dans la position du test.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de garder le bras dans cette position ».

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** La contraction musculaire est palpable.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

## Autres tests possibles pour la valeur 1 (Trace)

**Position du patient :** Décubitus avec le bras fléchi à 90° et soutenu par le thérapeute.

**Position du thérapeute :** Debout sur le côté du bras à tester. Le bras du patient est soutenu au coude, maintenu au-dessus de 90° (fig. 5-12). Utiliser l'autre main pour palper le dentelé du bout des doigts, juste devant l'angle inférieur, le long du bord axillaire.

**Test :** Le patient tente de maintenir son bras dans la position du test.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de garder le bras dans cette position. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** La contraction musculaire est palpable.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

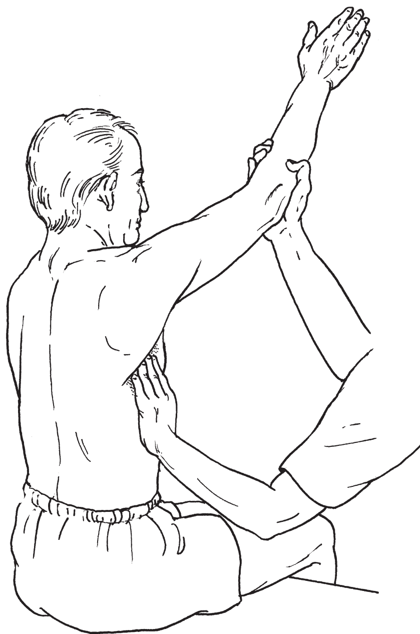


FIGURE 5-11

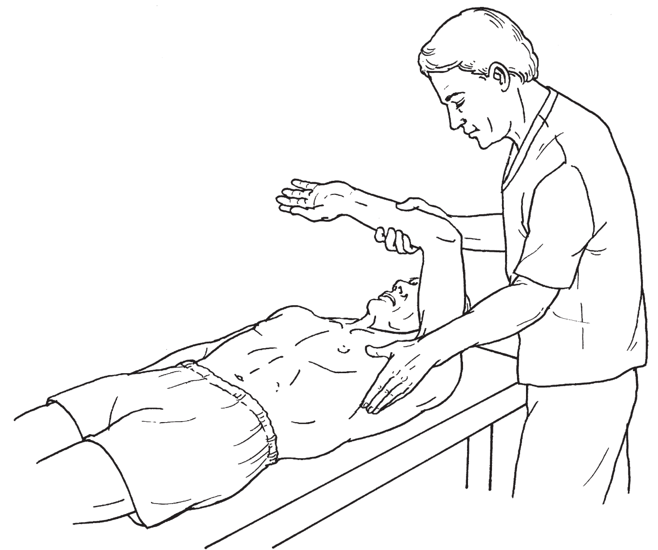


FIGURE 5-12

# ÉLÉVATION DE LA SCAPULA

*(Trapèze supérieur)*

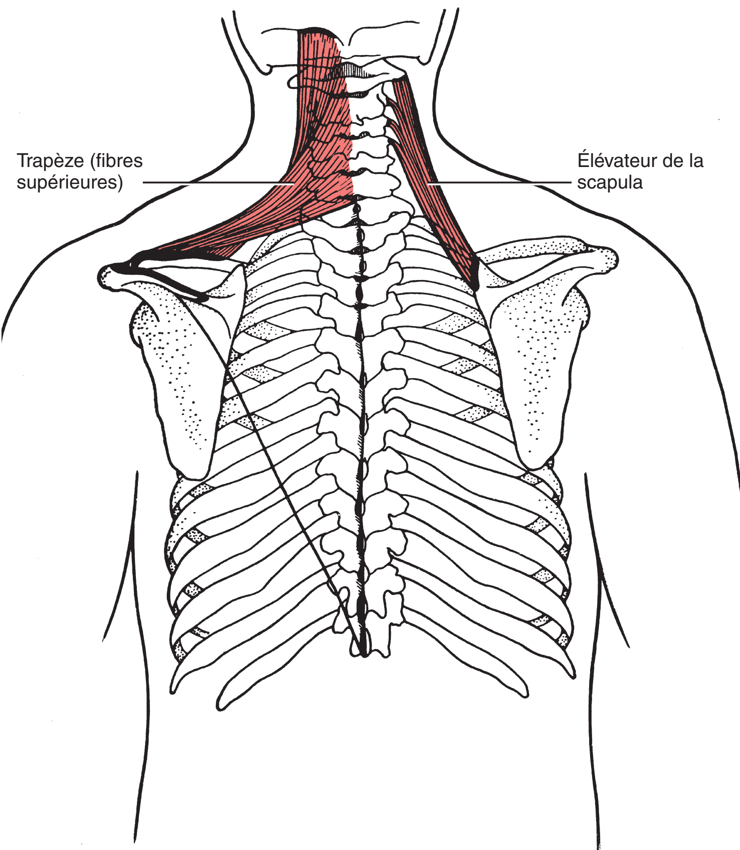



**FIGURE 5-13** Vue postérieure.

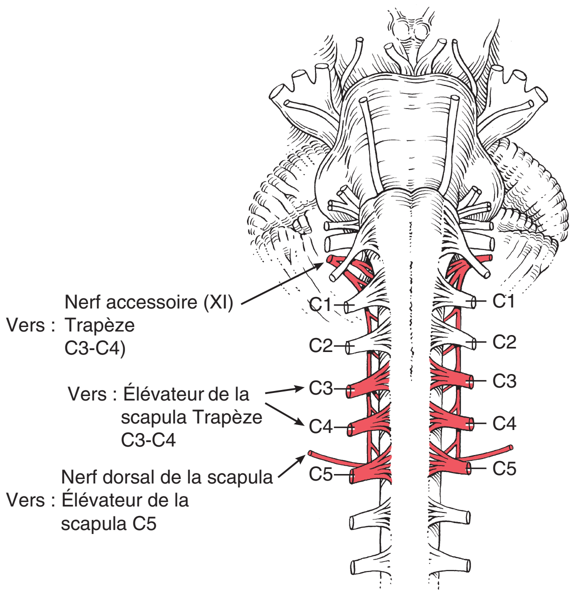



**FIGURE 5-14**

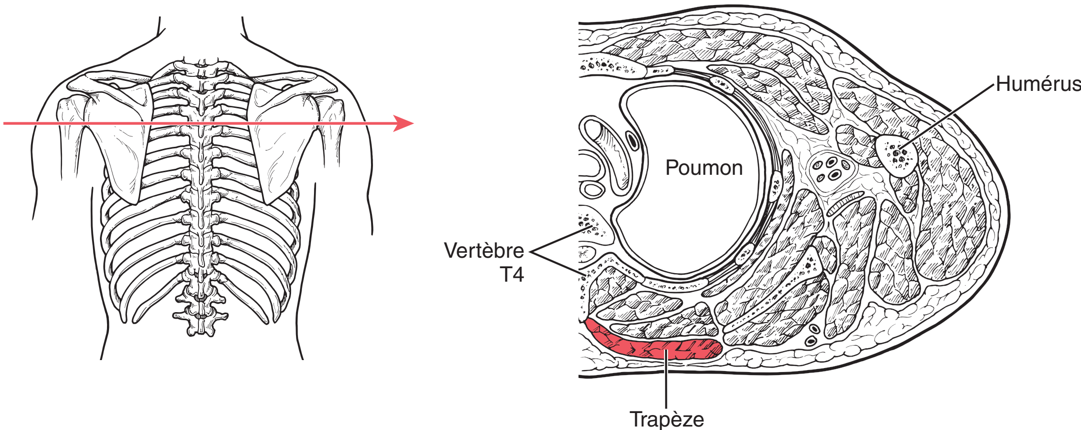



**FIGURE 5-15** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Trapèze supérieur)*

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| Données fiables non disponibles |

**Tableau 5-2 ÉLÉVATION DE LA SCAPULA**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| 124 | Trapèze (fibres supérieures) | Occiput (protubérance externe et ligne nucale supérieure, 1/3 médial)<br>Ligament nucal<br>C7 (processus épineux) | Clavicule (bord postérieur, 1/3 latéral) |
| 127 | Élévateur de la scapula | Vertèbres C1-C4 (processus transverses) | Scapula (bord vertébral entre l'angle supérieur et la racine de l'épine de la scapula) |
| *Autres* | | | |
| 125 | Grand rhomboïde | Voir tableau 5-3 | Voir planche 3 |
| 126 | Petit rhomboïde | Voir tableau 5-3 | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Assis en bord de table, les mains reposant sur les cuisses.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. Les mains saisissent la partie supérieure de chaque épaule afin d'appliquer une résistance vers le bas. Les bras du thérapeute doivent être plus ou moins tendus de façon à transmettre la force due au poids du thérapeute pour résister plus facilement à un muscle aussi puissant.

**Test :** Avant les tests, vérifier, en vue postérieure, la symétrie des scapulas du patient ainsi que les différences de taille ou de hauteur. Ce genre d'asymétrie est courant et peut être le résultat du transport de sacs ou attaché-case habituellement du même côté (fig. 5-16).

Le patient soulève (« hausse ») les épaules. Le test est presque toujours fait simultanément des deux côtés.

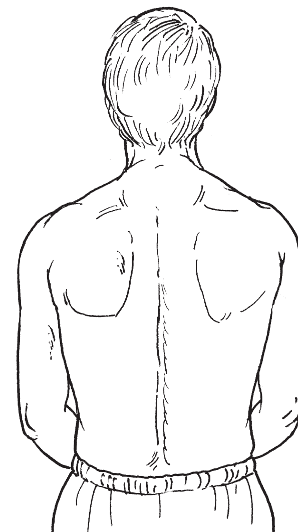


FIGURE 5-16

# ÉLÉVATION DE LA SCAPULA

*(Trapèze supérieur)*

**Consignes pour le patient :** « Haussez les épaules », ou bien : « Venez toucher les oreilles avec les épaules. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas ».

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient hausse les épaules dans toute l'amplitude du mouvement et tient contre résistance maximale (fig. 5-17).

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient hausse les épaules contre une résistance forte à modérée. Il est possible que les muscles cèdent en bout de course.

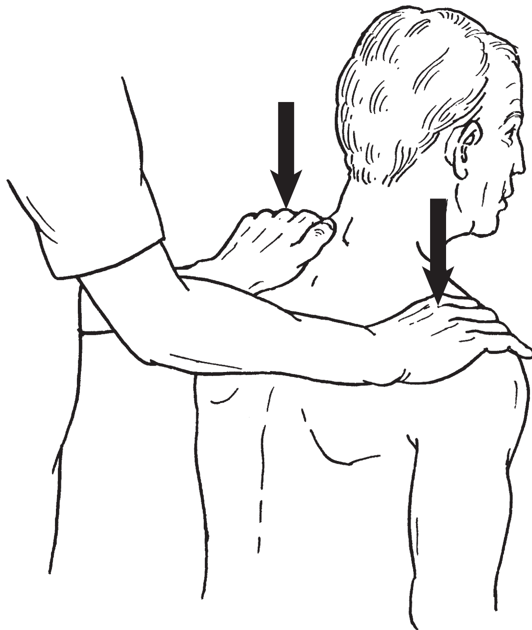


FIGURE 5-17

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient et du thérapeute :** Semblable à celles utilisées pour le test de valeur 5, sauf qu'il n'y a pas de résistance (fig. 5-18).

**Test :** Les épaules se haussent dans toute l'amplitude du mouvement.

**Consignes pour le patient :** « Levez les épaules jusqu'aux oreilles », ou : « Haussez les épaules ».

## Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Les épaules se soulèvent dans toute l'amplitude mais n'acceptent pas de résistance.

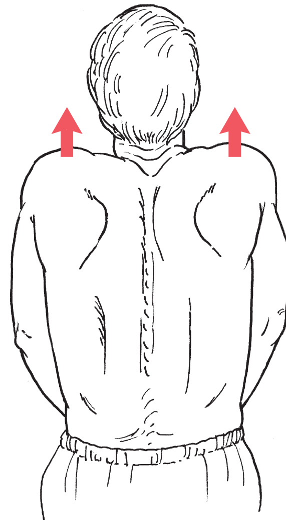


FIGURE 5-18

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Couché à plat ventre ou sur le dos, soutenu entièrement par la table. Si le patient est à plat ventre, la tête est tournée d'un côté pour le confort du patient (fig. 5-19). Couché sur le dos, la tête est en position neutre.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Soutenez l'épaule à tester dans la paume d'une main. L'autre main palpe le trapèze supérieur près de son insertion sur la clavicule. Un second site de palpation du trapèze est la portion adjacente aux vertèbres cervicales.

**Test :** Le thérapeute soutenant l'épaule, le patient glisse l'épaule vers l'oreille (habituellement accompli unilatéralement).



FIGURE 5-19

**Consignes pour le patient :** « Montez l'épaule vers l'oreille. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise tout ou partie de l'amplitude dans la position qui élimine la pesanteur.

***Valeur 1 (Trace) :*** Les fibres du trapèze supérieur peuvent se palper sur la clavicule ou dans le cou. Le muscle élévateur de la scapula est profond et plus difficile à palper dans le cou (entre le sternocléidomastoïdien et le trapèze). On peut le sentir à son insertion sur le bord vertébral de la partie supérieure de la scapula, au-dessus de l'épine de la scapula.

### Conseils

- Si la position assise est contre-indiquée, les tests pour la valeur 5 et la valeur 4 en position couchée seront assez imprécis. Si le test de la valeur 3 est accompli couché sur le dos, au mieux il faudra appliquer une résistance manuelle car la pesanteur est neutralisée.
- Si la position à plat ventre n'est pas confortable, les tests pour les valeurs 2, 1 et 0 peuvent se faire avec le patient sur le dos, mais dans ce cas la palpation est moins précise.
- En position à plat ventre, la tête tournée a un inconvénient. Lorsque le visage est tourné, il y a davantage d'activité dans le trapèze et moins dans l'élévateur de la scapula du même côté.
- Faites usage du même bras de levier dans tous les tests pour la scapula.

# ADDUCTION DE LA SCAPULA (RÉTROPULSION DE L'ÉPAULE)

*(Trapèze moyen)*

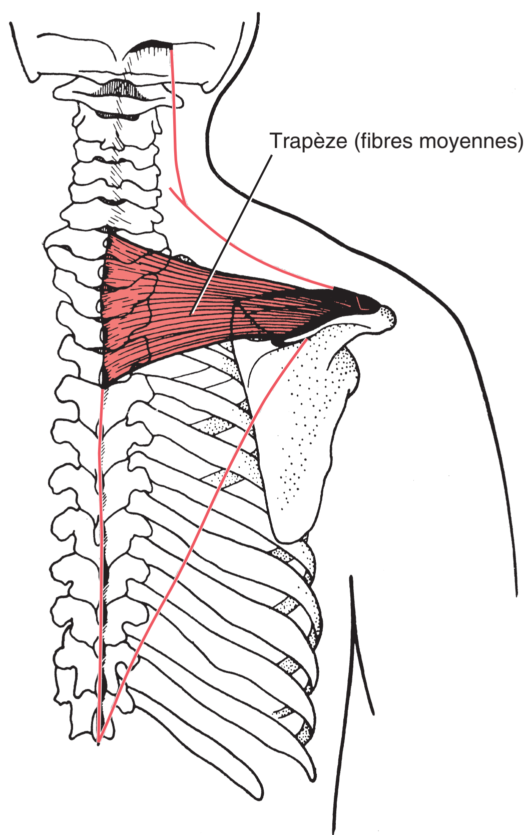



**FIGURE 5-20**

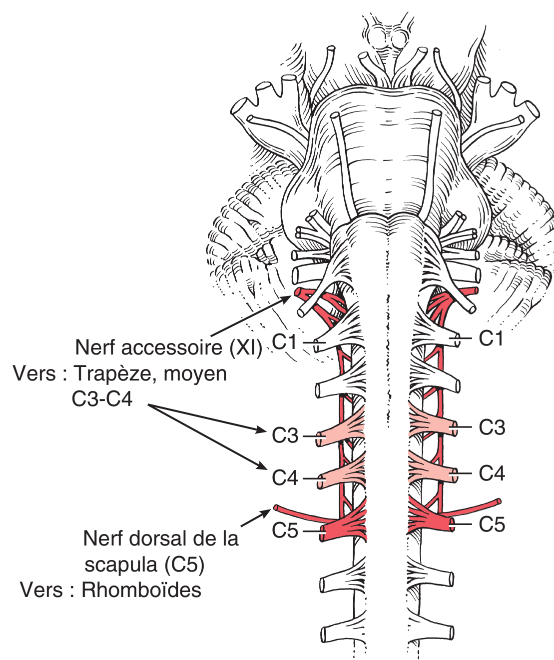
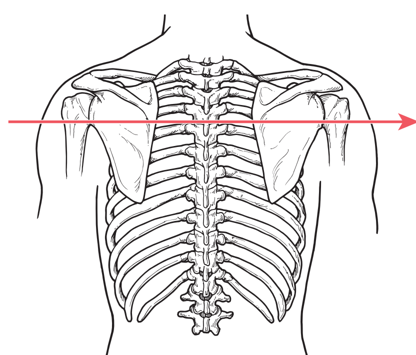



**FIGURE 5-21**



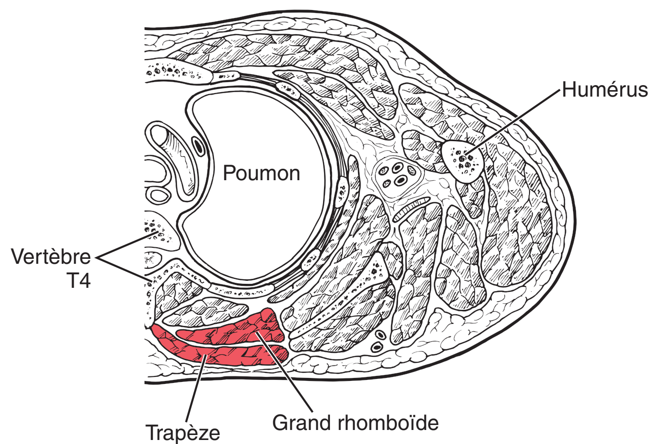



**FIGURE 5-22** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Trapèze moyen)*

**Amplitude du mouvement**

Données fiables non disponibles

**Tableau 5-3 ADDUCTION DE LA SCAPULA (RÉTROPULSION)**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 124 | Trapèze (fibres moyennes) | Vertèbres T1-T5 (processus épineux)<br>Ligaments supra-épineux | Scapula (bord médial de l'acromion et lèvre supérieure de la crête de l'épine) |
| 125 | Grand rhomboïde | Vertèbres T2-T5 (processus épineux)<br>Ligaments supra-épineux | Scapula (bord médial, entre la racine de l'épine et l'angle inférieur) |
| *Autres* | | | |
| 126 | Petit rhomboïde | Voir tableau 5-5 | |
| 124 | Trapèze (fibres supérieures et inférieures) | Voir tableaux 5-3 et 5-4 | |
| 127 | Élévateur de la scapula | Voir tableau 5-2 | Voir planche 3 |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec l'épaule en bord de table. L'épaule est en abduction à 90° et en rotation externe. Le coude est fléchi à angle droit (fig. 5-23). La tête peut être tournée selon ce qui est confortable.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester proche du bras du patient. Stabiliser la région scapulaire controlatérale afin d'éviter la rotation du tronc. Il y a deux manières d'appliquer la résistance ; l'une d'elles ne demande pas autant de force que l'autre :

1. Lorsque le deltoïde postérieur est de valeur 3 ou mieux : la main qui applique la résistance est placée à la partie distale de l'humérus et la résistance est dirigée vers le plancher (voir fig. 5-23). Le poignet peut aussi être utilisé pour allonger le levier, mais le levier choisi doit être utilisé de manière constante pendant toute la durée du test.
2. Lorsque le deltoïde postérieur est de valeur 2 ou inférieure : la résistance est appliquée vers le plancher avec la main recouvrant l'épaule (fig. 5-24). Ce placement de la résistance demande moins de force des adducteurs de la part du patient que dans le test décrit précédemment.

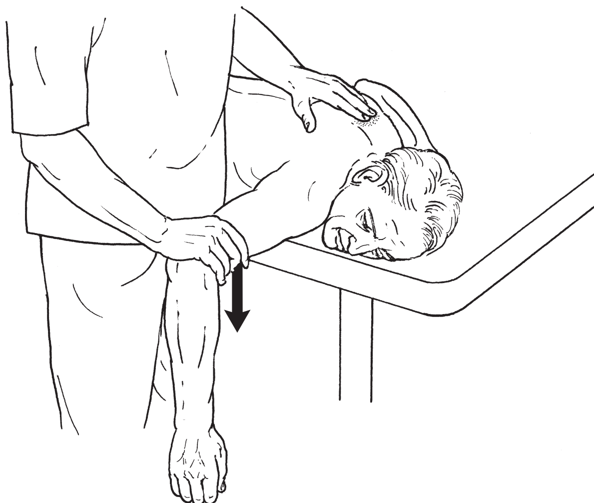


FIGURE 5-23

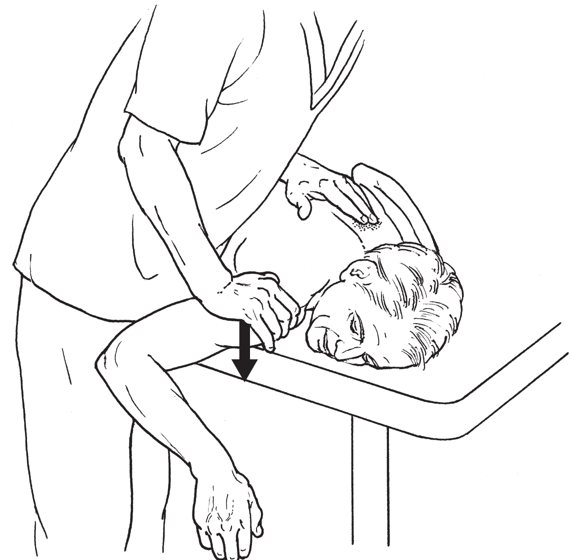


FIGURE 5-24

# ADDUCTION DE LA SCAPULA (RÉTROPULSION DE L'ÉPAULE)

*(Trapèze moyen)*

Les doigts de l'autre main peuvent palper les fibres moyennes du trapèze sur l'épine de la scapula à partir de l'acromion et vers la colonne vertébrale (fig. 5-25).

**Test :** Le patient fait une abduction horizontale du bras et une adduction de la scapula.

**Consignes pour le patient :** « Levez le coude vers le plafond. Tenez. Ne me laissez pas le pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète en adduction de la scapula et résiste en fin de course contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tolère une résistance forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète mais sans résistance manuelle (voir fig. 5-25)

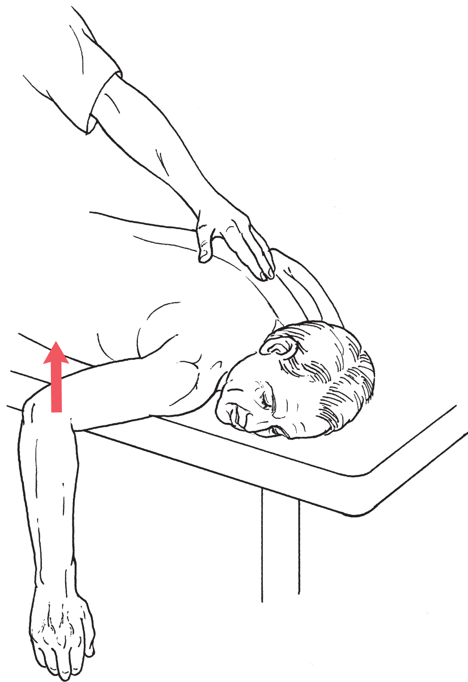


FIGURE 5-25

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient et du thérapeute :** Semblable à celles du test normal sauf que le thérapeute utilise une main pour soutenir l'épaule et le bras en berceau, délestant le patient du poids du bras (fig. 5-26).

**Test :** Semblable à ceux de valeur 5 à 3.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de lever votre coude vers le plafond. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Réalisation d'une partie de l'amplitude, scapula délestée du poids du bras.

***Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro) :*** Un muscle de valeur 1 (Trace) démontre une activité contractile et un peu de mouvement. Il n'y aura ni mouvement, ni contraction dans le muscle de valeur 0 (Zéro).



FIGURE 5-26

## Variantes de test pour les valeurs 5, 4 et 3

**Position du patient :** Sur le ventre. Placer la scapula en adduction totale. Le bras est en abduction horizontale (90°) avec l'épaule en rotation externe et le coude en extension complète.

**Position du thérapeute :** Debout près de l'épaule à tester. Stabiliser la région scapulaire opposée pour éviter la rotation du tronc. Pour les valeurs 5 et 4, exercer une résistance vers le plancher à la partie distale de l'humérus ou au poignet, en appliquant toujours la résistance au même endroit.

**Consignes pour le patient :** « Gardez l'omoplate serrée. Ne me laissez pas tirer. »

**Test :** Le patient maintient l'adduction de la scapula.

### Compensations

- Par les rhomboïdes : les rhomboïdes peuvent se substituer au trapèze dans l'adduction de la scapula. Néanmoins, ils ne peuvent pas compenser la composante de rotation. Lorsque les rhomboïdes se substituent, la scapula se déplace en adduction et en rotation inférieure.
- Par le deltoïde postérieur : si les muscles périscapulaires sont absents et que le deltoïde postérieur agit seul, une adduction horizontale se produit dans l'épaule mais il n'y a pas d'adduction de la scapula.

### Conseil

Lorsque le muscle deltoïde postérieur est faible, on doit soutenir l'épaule du patient avec la paume d'une main et laisser se fléchir le coude. Déplacer passivement la scapula vers l'adduction au moyen d'une abduction horizontale du bras. Demander au patient de tenir la scapula en adduction tandis que l'examinateur relâche lentement le soutien donné à l'épaule. Observer si la scapula maintient la position en adduction. Si oui, la valeur 3 est attribuée.

# ABAISSEMENT ET ADDUCTION DE LA SCAPULA (AVEC UNE SONNETTE LATÉRALE)

*(Trapèze inférieur)*

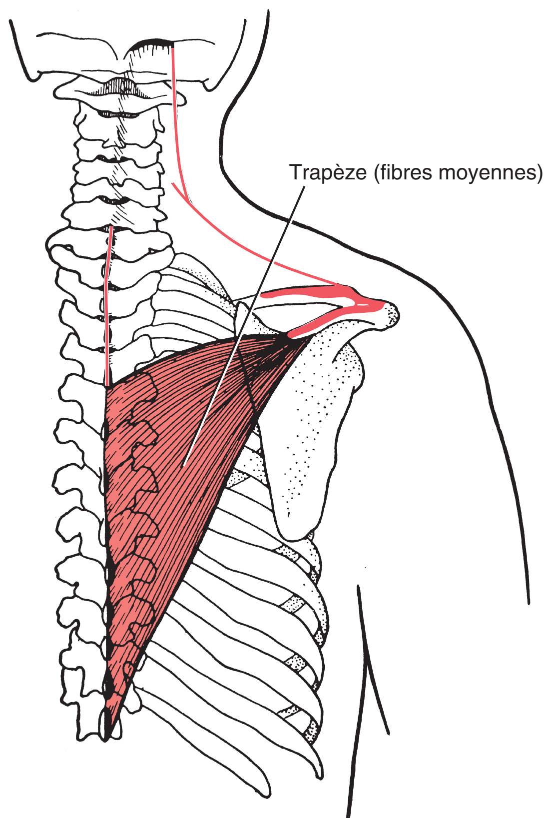



FIGURE 5-27

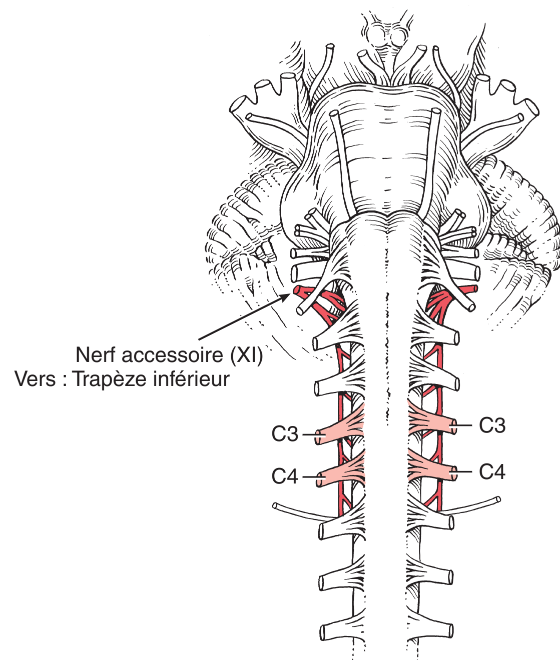
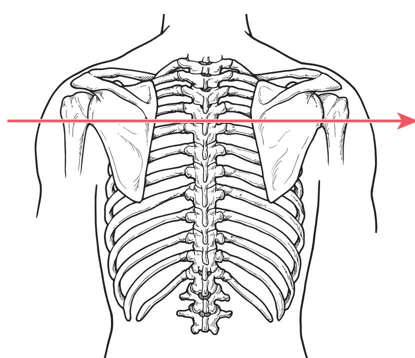



FIGURE 5-28



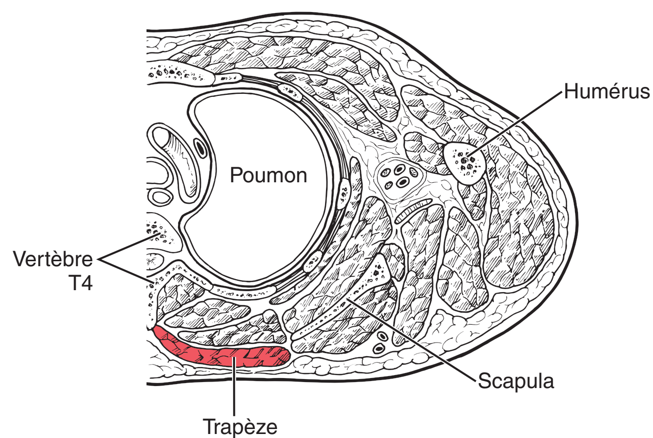



**FIGURE 5-29** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| Données fiables non disponibles |

*(Trapèze inférieur)*

**Tableau 5-4 ABAISSEMENT ET ADDUCTION DE LA SCAPULA**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 124 | Trapèze (fibres moyennes et inférieures) | Vertèbres T1-T5 (processus épineux)<br>Ligaments supra-épineux<br>Vertèbres T6-T12 (processus épineux) | Scapula (épine, terminaison médiale et tubercule de l'apex latéral via l'aponévrose) |
| *Autres* | | | |
| 130 | Grand dorsal | Épine des 6 dernières vertèbres thoraciques, fascia thoracolombal, crête iliaque et les 4 dernières côtes | Humérus, face antérieure, dans le fond du sillon bicipital |
| 131 | Grand pectoral | Moitié sternale de la clavicule, face antérieure du sternum, dans son entier | Lèvre latérale du sillon bicipital de la face antérieure de l'humérus |
| 129 | Petit pectoral | 3e à 5e côtes, cartilages intercostaux | Processus coracoïde |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec le bras au-dessus de la tête à environ 145° d'abduction (aligné avec les fibres musculaires du trapèze inférieur). L'avant-bras est en position moyenne, le pouce tourné vers le plafond. La tête peut tourner d'un côté ou de l'autre pour être en position confortable.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main qui applique la résistance empaume la partie distale de l'humérus juste au-dessus du coude (fig. 5-30). La résistance s'exerce directement vers le bas (direction du plancher). Pour un test moins rigoureux, il est possible d'appliquer la résistance sur le bord axillaire de la scapula.

Le bout des doigts de la main opposée palpe (pour la valeur 3) sous l'épine de la scapula et jusqu'aux vertèbres thoraciques, suivant le muscle alors qu'il s'incurve vers les vertèbres thoraciques inférieures.

**Test :** Le patient lève le bras de la table au moins jusqu'au niveau de l'oreille et tient contre la résistance. On peut aussi placer le bras diagonalement au-dessus de la tête et demander au patient de la maintenir contre une forte résistance.

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras aussi haut que possible. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale. Il s'agit d'un muscle fort.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tolère une résistance forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** La même procédure est utilisée, mais le patient ne tolère pas de résistance (fig. 5-31).

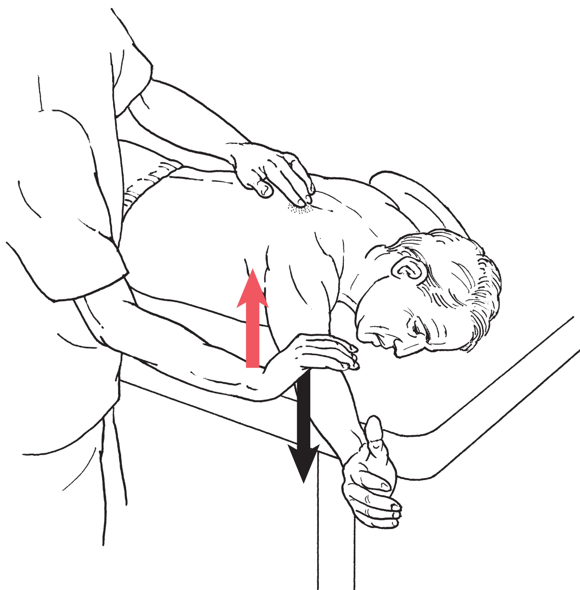


FIGURE 5-30

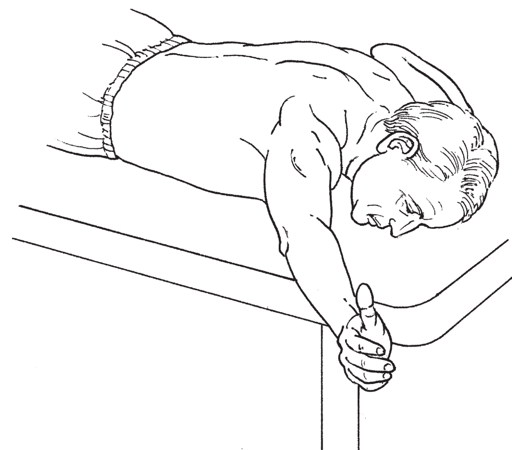


FIGURE 5-31

# ABAISSEMENT ET ADDUCTION DE LA SCAPULA (AVEC UNE SONNETTE LATÉRALE)

*(Trapèze inférieur)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** La même que pour la valeur 5.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Le thérapeute soutient le bras du patient sous le coude (fig. 5-32).

**Test :** Le patient tente de soulever le bras. Si le patient est incapable de soulever le bras du fait d'un deltoïde moyen et postérieur faible, l'examinateur doit soutenir le poids du bras.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de soulever le bras jusqu'à votre oreille. »

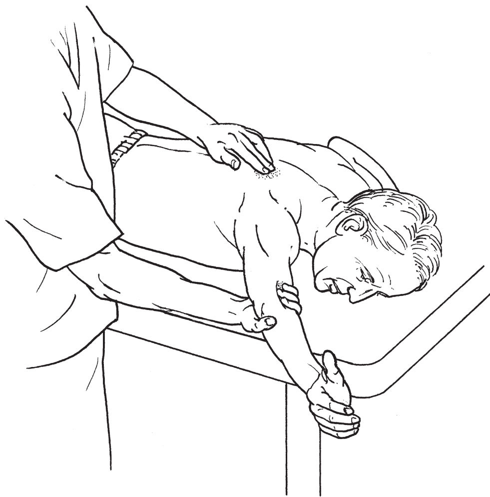


FIGURE 5-32

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète du mouvement de la scapula sans le poids du bras.

***Valeur 1 (Trace) :*** La contraction peut se palper dans la zone triangulaire entre la racine de l'épine de la scapula et les vertèbres thoraciques inférieures (T7-T12), c'est-à-dire les fibres du trapèze inférieur.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

### Conseils

- Si l'amplitude de mouvement de l'épaule est limitée en flexion et abduction, le bras du patient doit être placé en bord de table et soutenu par l'examinateur au maximum d'élévation en tant que position de départ.
- Les examinateurs doivent se souvenir des principes du test ; le même bras de levier doit être utilisé dans toutes les séquences (et dans le temps) pour garantir une comparaison de résultats fiable.
- Si le patient ne peut pas isoler ce test ou si la position change vers des compensations, alors la valeur est 0.

*(Rhomboïdes)*

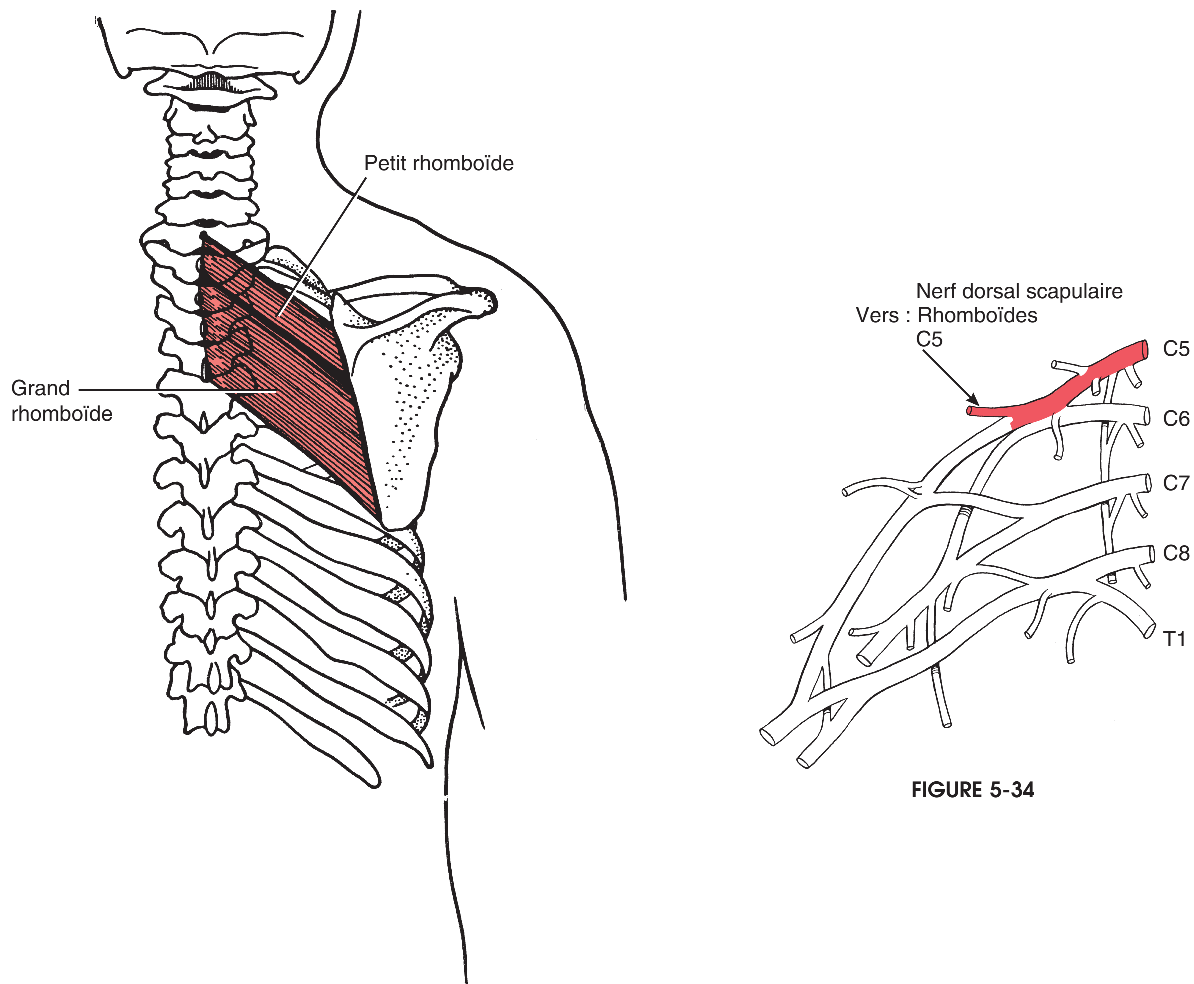



**FIGURE 5-34**

**FIGURE 5-33** Vue postérieure.

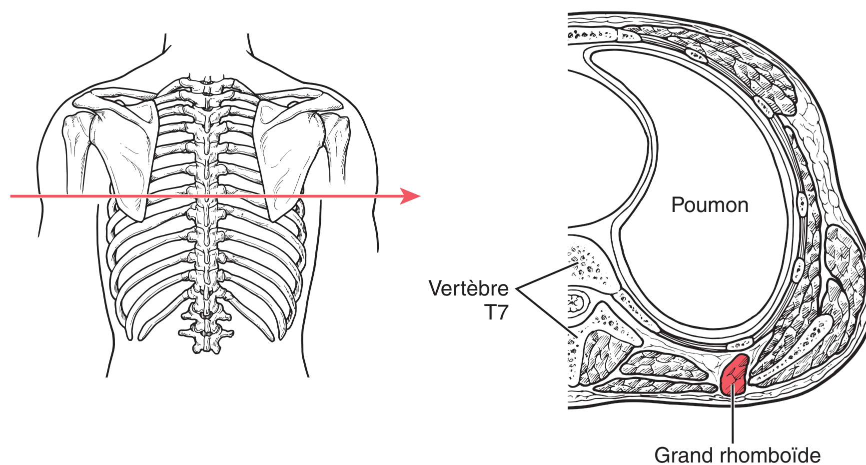



**FIGURE 5-35** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# ADDUCTION ET ROTATION INFÉRIEURE DE LA SCAPULA (AVEC UNE SONNETTE MÉDIALE)

*(Rhomboïdes)*

**Amplitude du mouvement**

Données fiables non disponibles

**Tableau 5-5 ADDUCTION ET ROTATION INFÉRIEURE DE LA SCAPULA (SONNETTE MÉDIALE)**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 125 | Grand rhomboïde | Vertèbres T2-T5 (processus épineux)<br>Ligaments supra-épineux | Scapula (bord médial entre la racine de l'épine et l'angle inférieur) |
| 126 | Petit rhomboïde | Vertèbres C7-T1 (processus épineux)<br>Ligament nucal (partie basse) | Scapula (marge médiale de la racine de l'épine) |
| *Autres* | | | |
| 127 | Élévateur de la scapula | Voir tableau 5-2 | Voir planche 3 |

Le test des rhomboïdes fait l'objet d'un débat clinique. Kendall et al. pensent, avec suffisamment de preuves, que ces muscles sont fréquemment sous-estimés ; trop souvent, on leur attribue une valeur inférieure à leur niveau d'activité [1]. Le débat est centré sur la confusion qui peut se produire en séparant la fonction des rhomboïdes de celle d'autres muscles périscapulaires ou de muscles de l'épaule, en particulier le trapèze et le petit pectoral. Comme les rhomboïdes ne sont innervés que par C5, un test correctement effectué peut confirmer ou invalider une lésion médullaire à ce niveau. Cela étant, les auteurs présentent d'abord leur méthode puis celle de Mme Kendall, avec la permission de cette dernière.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre. La tête peut être tournée selon ce qui est confortable. L'épaule est en rotation médiale et le bras en adduction, coude fléchi derrière le dos, la main reposant sur le dos (fig. 5-36).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Lorsque les extenseurs de l'épaule sont de valeur 3 ou plus, la main qui résiste est placée sur l'humérus juste au-dessus du coude et la résistance est donnée en bas et en dehors (fig. 5-37)

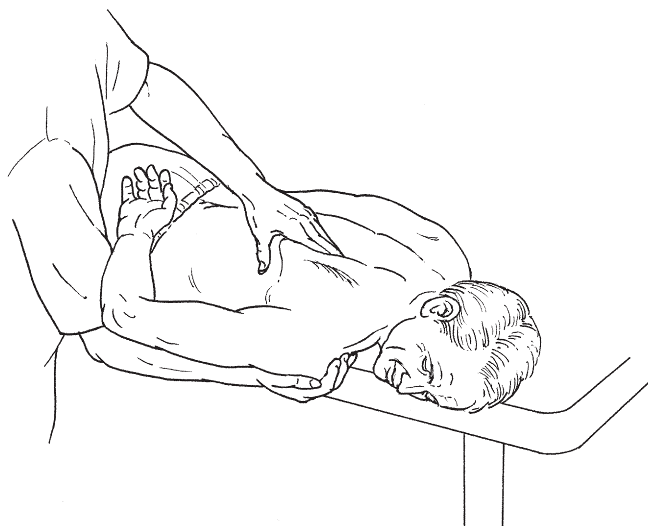


FIGURE 5-36

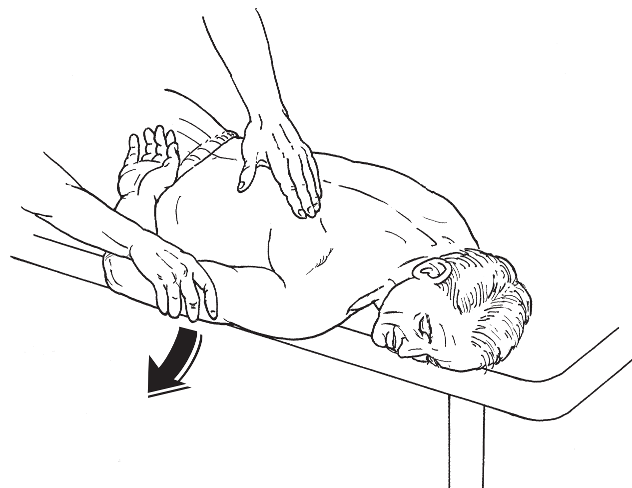


FIGURE 5-37

# ADDUCTION ET ROTATION INFÉRIEURE DE LA SCAPULA (AVEC UNE SONNETTE MÉDIALE)

*(Rhomboïdes)*

Lorsque les extenseurs de l'épaule sont faibles, la main de résistance se place le long du bord axillaire de la scapula (fig. 5-38). La résistance s'applique en bas et en dehors.

Les doigts de la main utilisée pour la palpation sont enfoncés sous le bord vertébral de la scapula.

**Test :** Le patient décolle la main du dos et tire la scapula en adduction en gardant la position du bras placé en travers du dos. Une activité musculaire forte chassera les doigts du thérapeute placés sous le bord vertébral de la scapula (voir fig. 5-36).

**Consignes pour le patient :** « Soulevez la main. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale (fig. 5-39). Les doigts du thérapeute sont éjectés de dessous la scapula lorsque les rhomboïdes se contractent.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude totale et tient contre une résistance forte à modérée. Les doigts palpeurs sont d'habitude éjectés.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète mais le patient ne tolère pas de résistance (fig. 5-40).

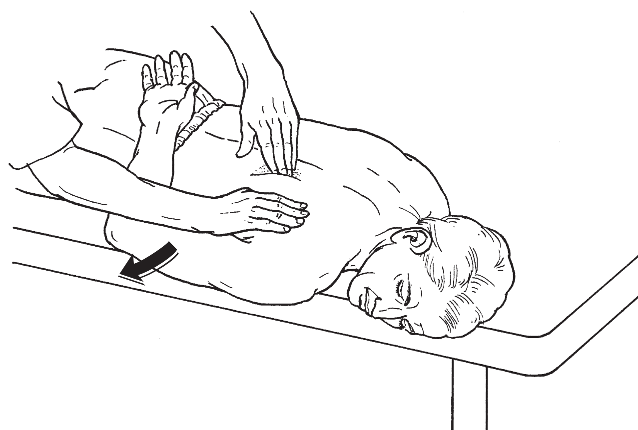


**FIGURE 5-38**

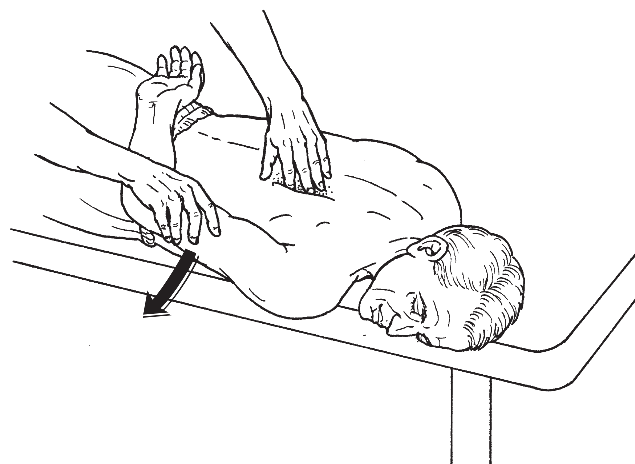


**FIGURE 5-39**

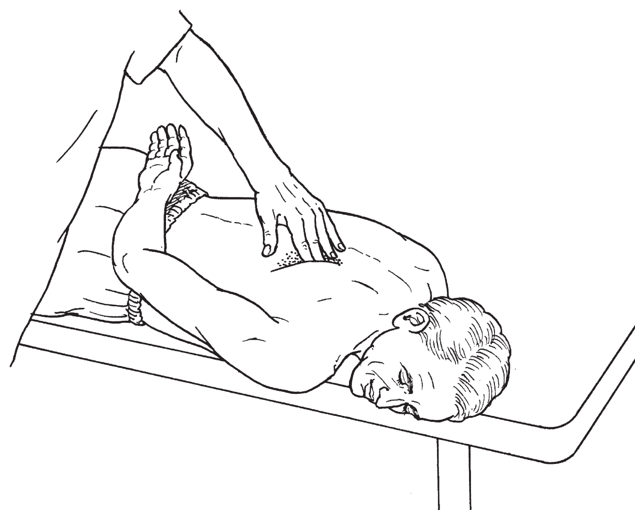


**FIGURE 5-40**

# ADDUCTION ET ROTATION INFÉRIEURE DE LA SCAPULA (AVEC UNE SONNETTE MÉDIALE)

*(Rhomboïdes)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table, épaule en rotation médiale et bras en adduction derrière l'épaule (fig. 5-41).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester, le bras soutenu au poignet. Les bouts des doigts d'une main palpent le muscle sous le bord médial de la scapula.

**Test :** Le patient tente de décoller la main du dos.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de décoller la main du dos. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie seulement de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro) :*** La palpation peut déceler une activité dans un muscle de valeur 1. À la valeur 0, il n'y a pas de réponse.

## Variantes de test pour les valeurs 2, 1 et 0

**Position du patient :** À plat ventre avec l'épaule à 45° d'abduction et coude fléchi à 90°, la main posée sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester et le bras du patient soutenu par une prise en berceau sous l'épaule (fig. 5-42). Les doigts utilisés pour la palpation se placent fermement sous le bord vertébral de la scapula.

**Test :** Le patient tente de décoller le bras de son dos.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de dégager la main de votre dos », ou bien : « Levez la main vers le plafond ».

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Réalise en partie l'amplitude du mouvement de l'épaule.

***Valeur 1 (Trace) et 0 (Zéro) :*** Un muscle à la valeur 1 a une activité contractile. Un muscle de valeur 0 n'a pas de réponse contractile.

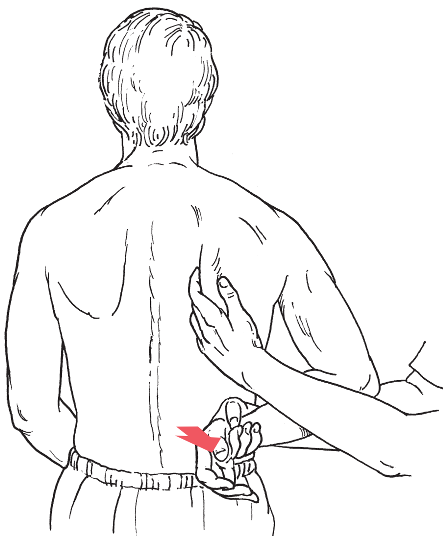


FIGURE 5-41

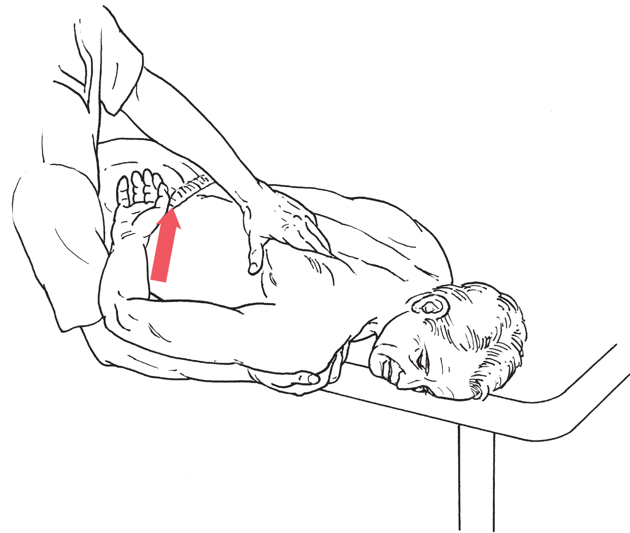


FIGURE 5-42

## Variante du test des rhomboïdes selon Kendall [1]

En préliminaire à ce test des rhomboïdes, les adducteurs de l'épaule doivent être évalués comme suffisamment forts pour que le bras soit utilisé comme levier.

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête tournée du côté du test. Le bras non testé est en abduction avec le coude en flexion.

Le bras à tester est proche du bord de table. Le bras (humérus) est en adduction complète et tenu fermement contre le tronc, l'épaule en rotation latérale et un peu d'extension, le coude totalement fléchi. Dans cette position, la scapula est en adduction, élévation et rotation inférieure (la cavité glénoïde regarde en bas) (*sonnette médiale*).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main utilisée pour la résistance empaume le coude fléchi. La résistance offerte par cette main est dirigée vers l'abduction et la rotation supérieure de la scapula (vers le haut et le dehors; fig. 5-43). L'autre main est utilisée pour appliquer une résistance simultanée. Elle entoure l'épaule et applique une résistance en direction caudale, en abaissement de l'épaule.

**Test :** L'examinateur évalue la capacité du patient de maintenir la scapula dans sa position d'adduction, d'élévation et de rotation inférieure (la cavité glénoïde vers le bas)

**Consignes pour le patient :** « Tenez votre bras comme je l'ai placé. Ne me laissez pas tirer votre bras en avant », ou bien : « Tenez la position. Gardez l'omoplate collée à la colonne vertébrale pendant que j'essaie de la décoller ».

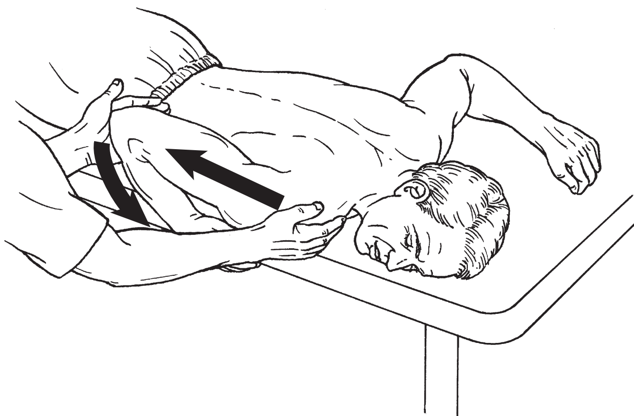


FIGURE 5-43

## Conseils

- Une insuffisance clinique du rhomboïde est un diagnostic précis pour une lésion du nerf subscapulaire ou une déchirure du muscle [2]. L'incapacité d'écarter la main même de peu du dos est un diagnostic pour une déchirure du muscle subscapulaire.
- En utilisant des aiguilles à EMG chez 11 sujets masculins, Smith et al. [3] ont mis en évidence que le test manuel du deltoïde postérieur produisait la plus forte activation EMG du rhomboïde parmi huit tests manuels, et 30 % d'activité supplémentaire du rhomboïde par rapport au test du même muscle, montré sur la figure 5-39. Le test manuel décrit à la figure 5-39 provoque une activité EMG majorée pour le grand dorsal et l'élévateur de la scapula, et une activité équivalente dans le trapèze moyen, le deltoïde postérieur et le rhomboïde. La position assise utilisée pour le test du deltoïde postérieur, décrite par Smith et al., entraîne les rhomboïdes à servir de rotateur et rétropulseur de la scapula par opposition à la position en coucher ventral, dans laquelle les rhomboïdes n'agissent que comme rétropulseur de la scapula [3, 4].
- Le test de Kendall (voir fig. 5-43) met en évidence une activité EMG majorée par rapport au test du rhomboïde montré sur la figure 5-39 [3].
- Lorsque le test du rhomboïde est effectué avec la main derrière le dos, il ne faut pas autoriser le patient à lever le coude en premier car cela déclenche l'activité des extenseurs de l'humérus.

## Compensation par le trapèze moyen

Les fibres moyennes du trapèze peuvent se substituer à la composante d'adduction des rhomboïdes. Cependant, le trapèze ne peut pas fournir la composante de rotation inférieure. Lorsque la compensation se produit, la scapula du patient glisse en adduction sans rotation inférieure (la cavité glénoïde ne regarde pas en bas). Seule la palpation peut avec certitude déceler cette compensation.

# ABAISSEMENT DE LA SCAPULA

*(Grand dorsal, grand rond et deltoïde postérieur)*

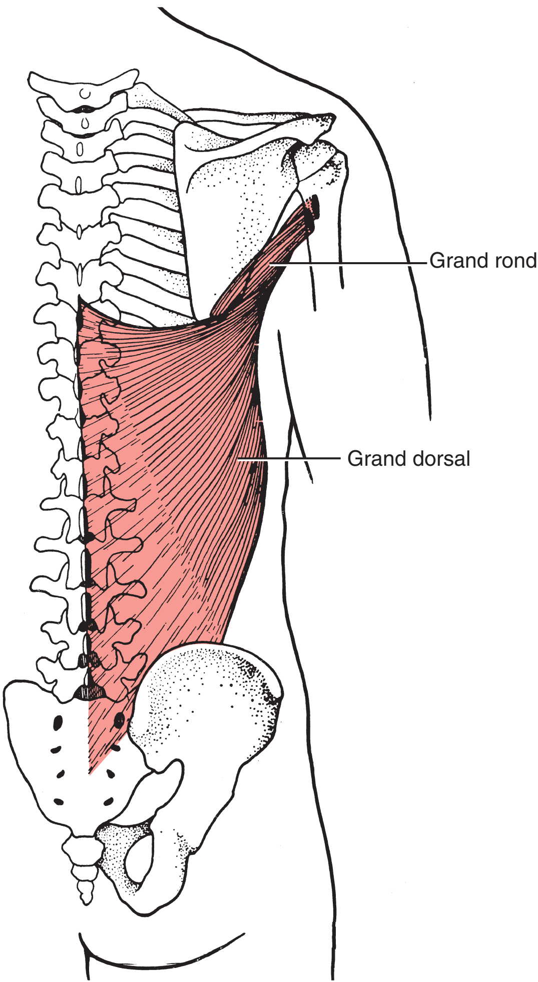



**FIGURE 5-44** Vue postérieure.

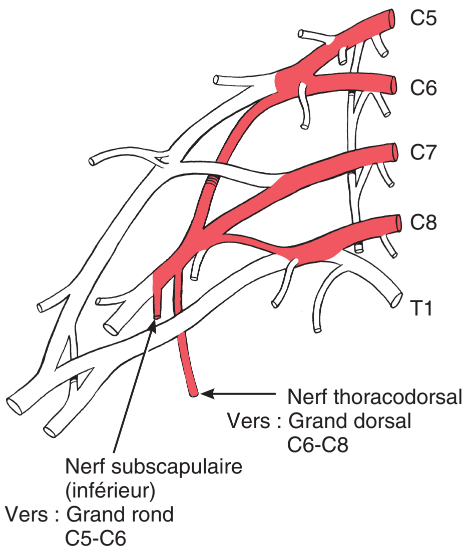



**FIGURE 5-45**

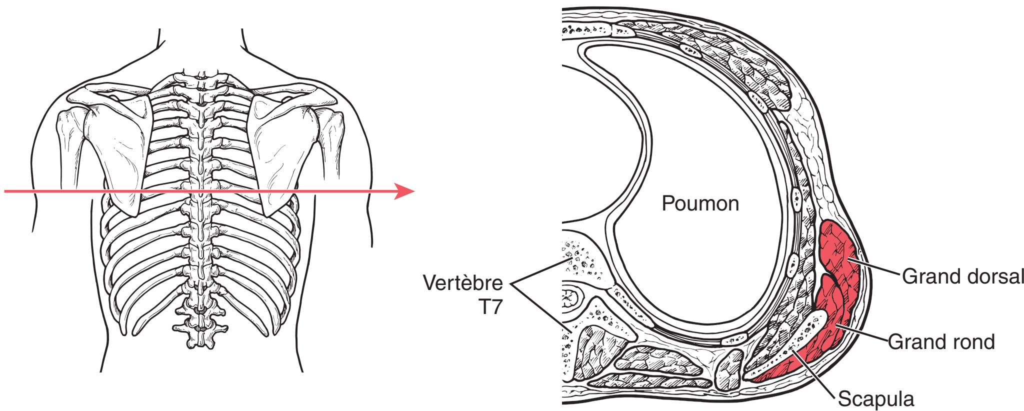



**FIGURE 5-46**

Avant de décrire le test de l'abaissement de la scapula, quelques mots sur le grand dorsal semblent utiles. Ce muscle est volumineux et anatomiquement complexe. Il participe à de nombreux mouvements de l'humérus, de la scapula et du bassin. À titre d'exemple, quand l'humérus est fixe, le grand dorsal peut soulever le bassin, ce qui se produit lors d'un changement d'appui en fauteuil roulant ou pour un transfert par glissement. Quand le bassin est fixe, le grand dorsal agit comme abaisseur de l'humérus, rotateur médial et adducteur avec une extension de l'épaule, surtout à partir d'une position en flexion. Il est important de noter que le grand dorsal participe à l'abaissement de la scapula, ce qui, d'une manière indépendante, participe à la stabilité de l'épaule. Le lecteur trouvera le grand dorsal mentionné dans d'autres parties de ce chapitre comme participant à des actions musculaires supplémentaires à l'abaissement de la scapula. Cela montre l'importance et la complexité de ce muscle.

Le grand dorsal est un abaisseur de la scapula quand l'insertion humérale est fixe, et un adducteur et rotateur médial quand son insertion pelvienne est fixe. Le grand dorsal est présenté à cet endroit du chapitre parce qu'il est avant tout un abaisseur de la scapula plus qu'un adducteur ou rotateur médial.

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

### Test pour le grand dorsal

**Position du patient :** À plat ventre, la tête tournée du côté du test. Les bras sont le long du corps et en rotation médiale (les paumes des mains tournées vers le plafond). L'épaule testée est placée en position haute au niveau du menton.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. On attrape le poignet du patient avec les deux mains (fig. 5-47).

**Test :** Le patient attire le bras vers le caudal et, en faisant cela, il dirige la cage thoracique vers le bassin.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'atteindre vos pieds. Maintenez la position. Ne me laissez pas pousser vers le haut et votre tête. »

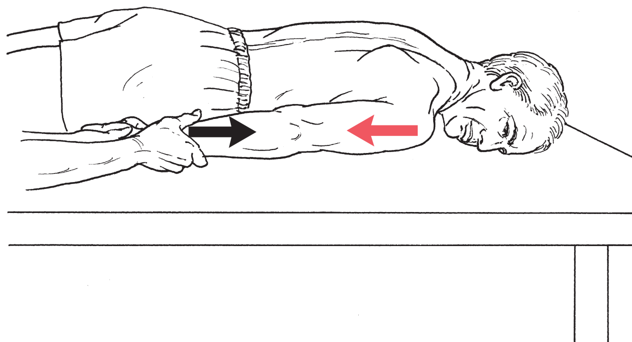


FIGURE 5-47

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale. Si le thérapeute est incapable de pousser le bras vers le proximal en utilisant ses deux mains comme résistance, on teste alors le patient en position assise comme décrit pour la valeur 3.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude totale et tient contre une résistance forte à modérée. Les doigts palpeurs sont d'habitude éjectés.

## Variante du test pour le grand dorsal

**Position du patient :** Demi-assis, avec les mains à plat sur la table de chaque côté des hanches (fig. 5-48).

Si les membres supérieurs du patient ne peuvent atteindre la table, prévoir d'utiliser des patins de *« push-up »* de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. On utilise les doigts pour palper les fibres du grand dorsal le long des faces latérales du tronc, en bilatéral, juste au-dessus de la taille (voir fig. 5-48). (Dans ce test, le chef sternal du grand pectoral est aussi recruté.)

**Test :** Le patient pousse vers le bas sur les mains (ou sur les patins) et décolle ses fesses de la table (voir fig. 5-48).

**Consignes pour le patient :** « Décollez vos fesses de la table. »

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient est capable de décoller ses fesses franchement par rapport à la table.

***Valeur 4 (Bon) :*** Il n'y a pas de valeur 4 dans cette configuration puisque le test en procubitus (test 2) détermine une valeur inférieure à 5.

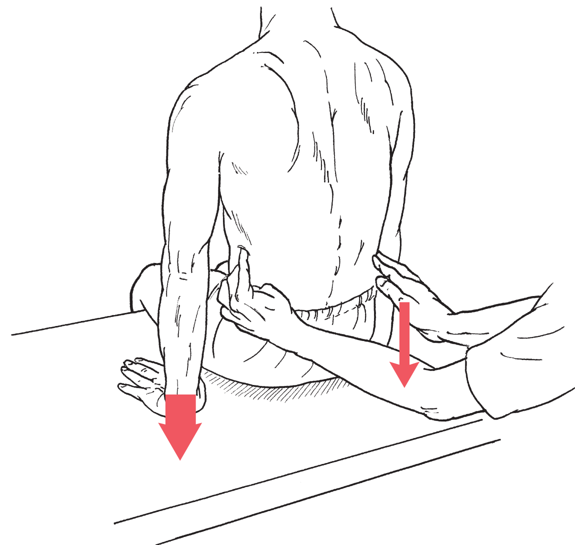


FIGURE 5-48

## ABAISSEMENT DE LA SCAPULA

*(Grand dorsal, grand rond et deltoïde postérieur)*

### Conseils

- Un sujet ne peut pas tenir complètement la position sans une forte participation du grand dorsal. Par conséquent, un maintien de la position (avant-bras en supination) ou un soulèvement (avant-bras en pronation) peuvent être plus appropriés chez un homme actif alors qu'un maintien épaule en flexion peut être plus préconisé pour une femme. Le test du maintien est décrit dans le chapitre 8.
- Il est impossible d'isoler le grand dorsal parce que son action change quand il y a inversion de point fixe. Quand l'origine distale est fixe, le grand dorsal est un adducteur, extenseur et rotateur médial de l'épaule, en même temps qu'il est un abaisseur de la scapula. Il peut aussi participer à l'inclinaison latérale du tronc. Quand il agit en bilatéral, il peut provoquer une hyperextension du rachis et tracter le bassin vers l'avant. Il peut aussi servir comme un muscle accessoire de la respiration.

## INTRODUCTION AU TESTING MUSCULAIRE DES MUSCLES DE L'ÉPAULE

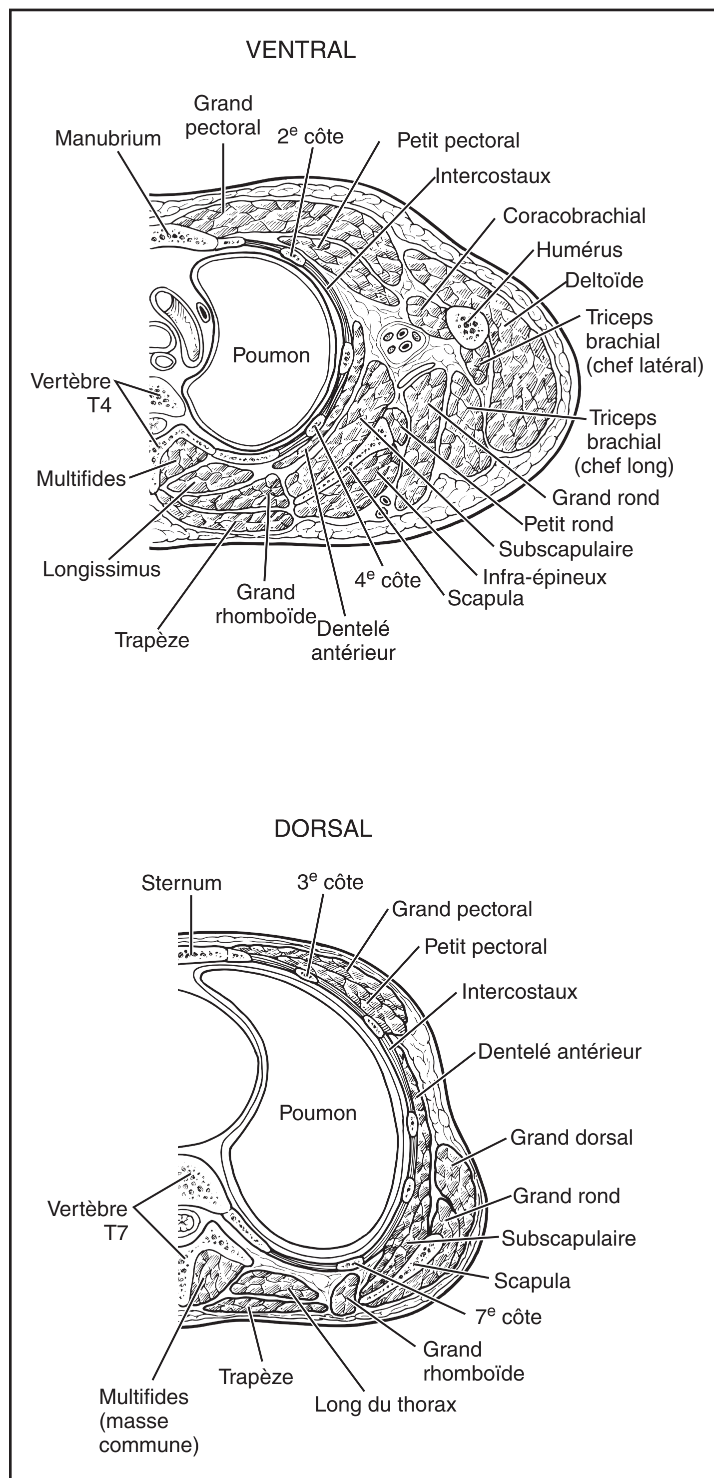
Les mouvements de la ceinture scapulaire sont complexes puisqu'ils additionnent les déplacements de cinq articulations. Les articulations scapulothoracique, scapulohumérale, acromioclaviculaire et sternoclaviculaire contribuent toutes au mouvement normal de la ceinture scapulaire. Un déficit de chacune de ces articulations doit être compensé par les autres articulations. À chaque fois qu'un dysfonctionnement se produit ou s'aggrave dans une ou plusieurs de ces articulations, la compensation nécessaire devient plus importante. On doit donc faire attention à chaque articulation où se produit le mouvement quand on évalue l'épaule de façon à savoir précisément quels muscles travaillent.

### Élévation latérale

L'élévation latérale est une élévation de la ceinture scapulaire et une abduction du bras dans le plan fonctionnel de la scapula. Ce plan est classiquement à mi-chemin entre le plan de flexion et d'abduction. L'élévation latérale est un mouvement très fonctionnel en ce sens que les sujets élèvent rarement leur bras dans les plans cardinaux de flexion et d'abduction. Si l'évaluation dans les plans cardinaux montre une force normale, alors la force du mouvement d'élévation latérale est aussi normale.

### Évaluation du muscle supra-épineux

Il existe de nombreuses controverses en ce qui concerne la pathologie du supra-épineux. Deux tests sont utilisés pour l'examen du muscle supra-épineux : le test de l'élévation du bras, dit aussi de la bouteille vide (également connu sous le nom de test de Jobe) et celui de la bouteille pleine. Dans le test de la bouteille pleine, le bras est en rotation latérale (pouce tourné vers le haut), tandis que dans le test de la bouteille vide, le bras est en rotation médiale (pouce tourné vers le bas). Dans les deux tests, l'épaule est en abduction avec en plus une flexion de 30°. Dans une méta-analyse sur les tests de l'examen physique de l'épaule [5], les auteurs montrent que le test de Jobe (élévation du bras en rotation médiale) possède une spécificité et une sensibilité insuffisantes pour être utilisé efficacement en pratique clinique pour le diagnostic de tendinite du supra-épineux ou un syndrome d'*impingement*. En revanche, ce test est meilleur pour identifier un épaississement ou une déchirure, particulièrement s'il y a une faiblesse pendant le test de Jobe (sensibilité = 41 % ; spécificité = 70 %) [6]. En plus, les tests en rotation médiale ou latérale du bras ne sont pas statistiquement différents, en termes de performances, pour identifier les pathologies. En définitive, dans une étude mesurant les moments du bras dans trois positions (neutre, comme dans le test de Jobe, et en abduction), la position neutre est celle qui présente le plus d'avantage pour isoler le muscle supra-épineux. Cette position est donc celle qu'il faut recommander pour tester le supra-épineux [7]. Dans une autre étude, comprenant six sujets de sexe masculin, les positions en rotations médiale et latérale du bras étaient équivalentes pour activer le supra-épineux et statistiquement meilleures que la position en abduction horizontale [8].


VENTRAL
Manubrium
Grand pectoral
2e côte
Petit pectoral
Intercostaux
Coracobrachial
Humérus
Deltoïde
Triceps brachial (chef latéral)
Poumon
Vertèbre T4
Triceps brachial (chef long)
Multifides
Grand rond
Petit rond
Subscapulaire
Longissimus
4e côte
Infra-épineux
Scapula
Grand rhomboïde
Dentelé antérieur
Trapèze
DORSAL
Sternum
3e côte
Grand pectoral
Petit pectoral
Intercostaux
Dentelé antérieur
Poumon
Grand dorsal
Vertèbre T7
Grand rond
Subscapulaire
Scapula
7e côte
Grand rhomboïde
Trapèze
Long du thorax
Multifides (masse commune)

*(Deltoïde antérieur, supra-épineux et coracobrachial*)*

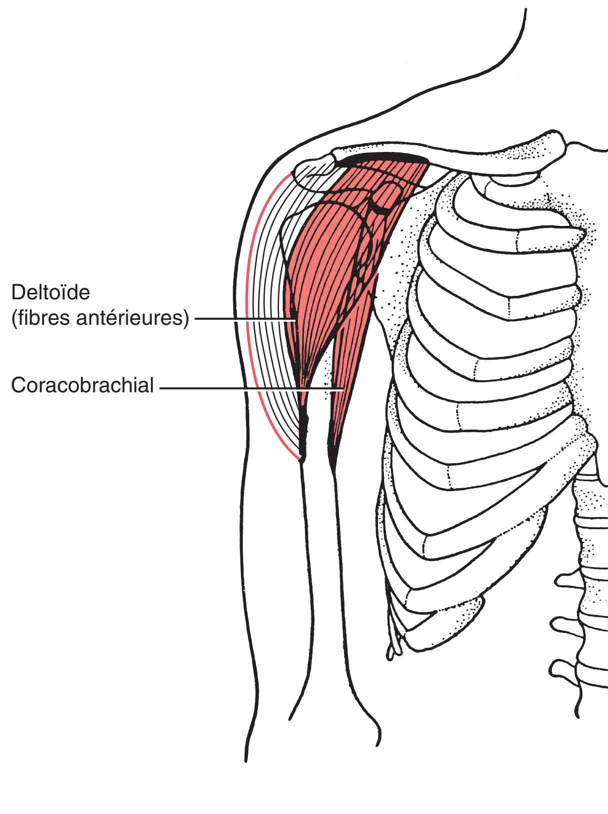



**FIGURE 5-49** Vue antérieure.

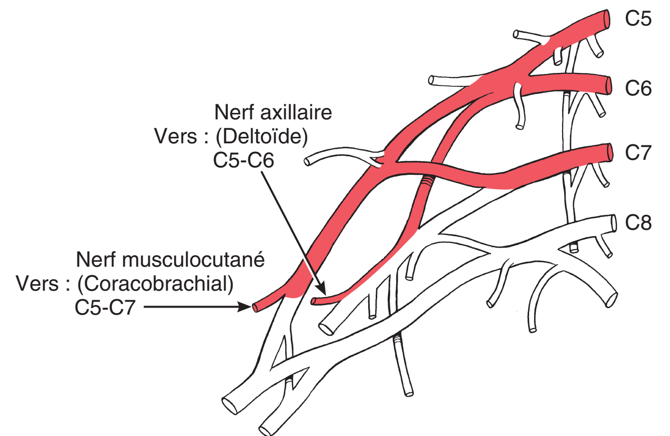



**FIGURE 5-50**

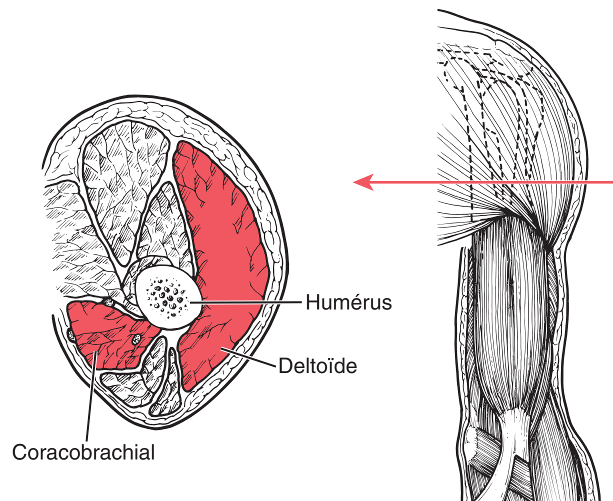



**FIGURE 5-51**

* Le muscle coracobrachial ne peut pas être isolé, et il n'est pas aisément palpable. Il n'a pas de fonction spécifique. Il est inclus ici parce qu'il est classiquement considéré comme fléchisseur et adducteur de l'épaule.

# FLEXION DE L'ÉPAULE

*(Deltoïde antérieur, supra-épineux et coracobrachial*)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| 0° à 80° |

**Tableau 5-6 FLEXION DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 133 | Deltoïde (chefs antérieur et moyen) | Clavicule (bord antérieur et supérieur au niveau du 1/3 latéral du corps)<br>Scapula (acromion) | Humérus (tubérosité deltoïdienne sur la diaphyse) |
| 135 | Supra-épineux | Scapula (fosse supra-épineuse)<br>Fascia du supra-épineux | Humérus (tubercule majeur)<br>Capsule articulaire de l'articulation scapulohumérale |
| 139 | Coracobrachial | Scapula (sommet du processus coracoïde) | Humérus (face médiale de la diaphyse, 1/3 moyen) |
| *Autres* | | | |
| 131 | Grand pectoral (chef claviculaire) | Voir tableau 5-4 | |
| 133 | Deltoïde (chef moyen) | Bord latéral et face supérieure de l'acromion | Tubérosité deltoïdienne |
| 128 | Dentelé antérieur (grâce à la sonnette latérale et en frein de l'adduction de la scapula) | Voir tableau 5-1 | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les bras le long du corps, coudes modérément fléchis, avant-bras en pronation (pour éviter une compensation par la longue portion du biceps).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main appliquant la résistance est placée à la partie distale de l'humérus, juste au-dessus du coude. L'autre main peut stabiliser l'épaule (fig. 5-52).

**Test :** Le patient fléchit l'épaule à 90° sans rotation ni déplacement horizontal (voir fig. 5-52). La scapula doit pouvoir se porter en abduction et tourner vers le haut.

**Consignes pour le patient :** « Soulevez votre bras en avant jusqu'à hauteur de l'épaule. Tenez. Ne me laissez pas pousser en bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient tient la position finale (90°) contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tient contre résistance forte à modérée.

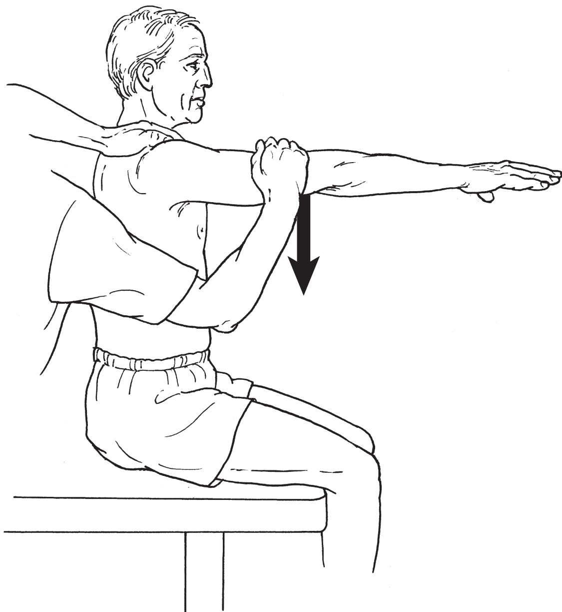


FIGURE 5-52

## Cotation 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les bras le long du corps et coudes modérément fléchis.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester.

**Test :** Le patient fléchit l'épaule à 90° (fig. 5-53).

**Consignes pour le patient :** « Levez votre bras en avant jusqu'au niveau de l'épaule. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète du test (90°) mais ne tolère pas de résistance.

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les bras le long du corps, coudes modérément fléchis.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Les doigts utilisés pour la palpation sont placés à la face antérieure du deltoïde sur l'articulation (fig. 5-54).

**Test :** Le patient tente de fléchir l'épaule jusqu'à 90°.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de lever le bras. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Seulement une partie de l'amplitude puisque nous sommes contre la pesanteur.

***Valeur 1 (Trace) :*** L'examinateur perçoit ou observe une contraction du deltoïde, mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

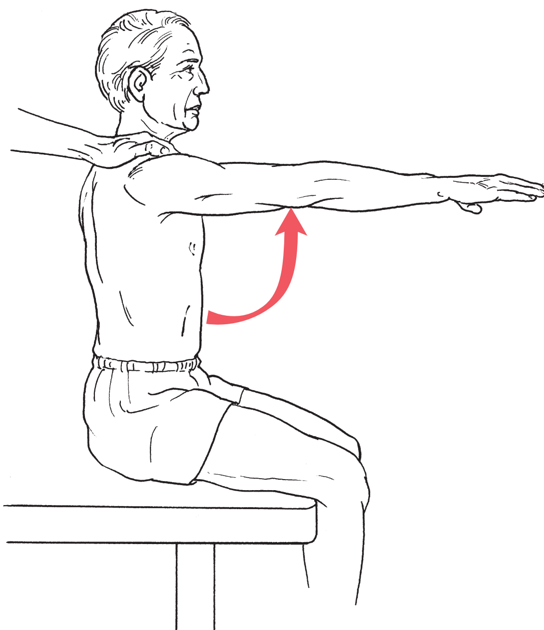


FIGURE 5-53

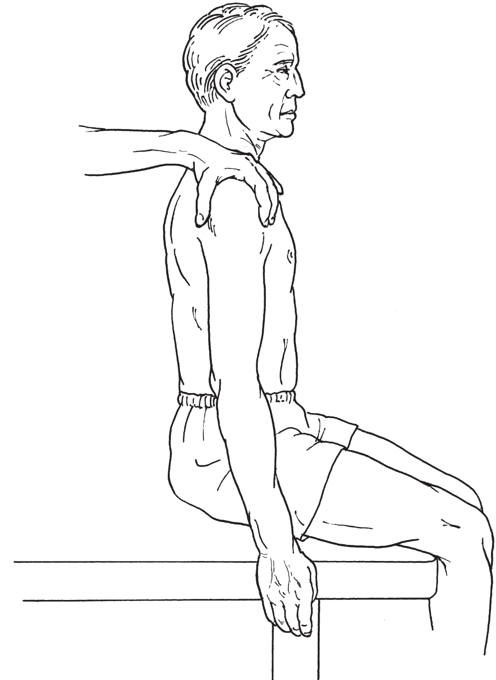


FIGURE 5-54

*(Deltoïde antérieur, supra-épineux et coracobrachial*)*

### Autre test pour les valeurs 2, 1 et 0

Si pour quelque raison le patient est incapable de s'asseoir, le test peut être administré en position couchée sur le côté. Dans cette attitude, l'examinateur tient le bras à tester en berceau au coude avant de demander au patient de fléchir l'épaule. Pour la valeur 2 (Faible), le patient doit accomplir toute l'amplitude.

### Compensations

- Le patient peut tenter de fléchir l'épaule avec le biceps brachial en commençant par faire une rotation latérale de l'épaule (fig. 5-55). Pour éviter cela, le bras doit être maintenu en position intermédiaire entre la rotation médiale et la rotation latérale.
- L'essai de compensation par le chef supérieur du trapèze se traduit par une élévation de l'épaule.
- L'essai de compensation par le grand pectoral montre une adduction horizontale. On doit se souvenir qu'une compensation par le grand pectoral comme fléchisseur de l'épaule ne peut se produire qu'au-dessus de 70°.
- Le patient peut se pencher en arrière ou tenter d'élever la ceinture scapulaire pour aider la flexion.

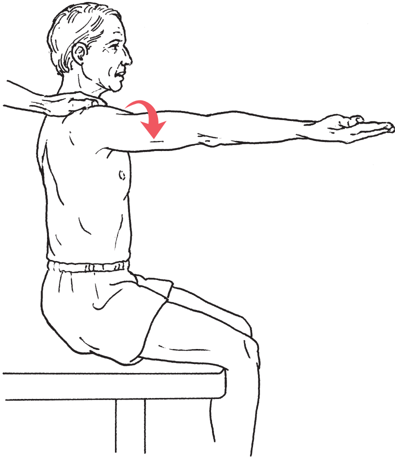


FIGURE 5-55

### Conseils

- Bien que le coracobrachial contribue faiblement à la flexion d'épaule, il est profond et il peut être difficile ou impossible de le palper en respectant le confort du patient.
- Le supra-épineux débute la flexion de l'épaule avec le deltoïde antérieur [9, 10]. Ce rôle peut aider à expliquer pourquoi des patients difficiles ayant une déchirure massive de la coiffe des rotateurs ont malgré tout un début de flexion.
- Le supra-épineux a un rôle d'abaisseur de la tête humérale pendant la flexion de l'épaule [10].

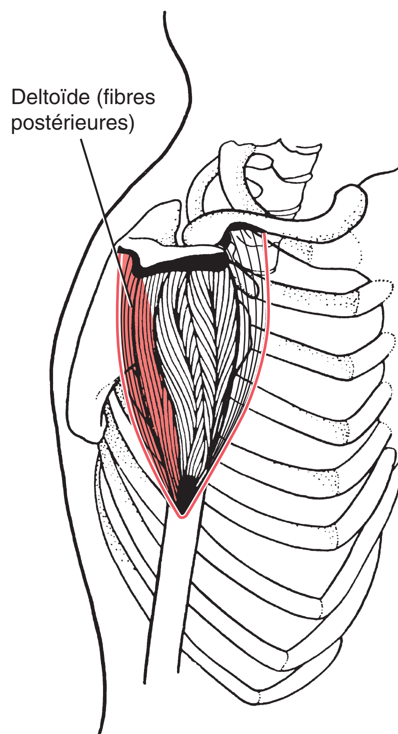



FIGURE 5-56 Vue latérale.

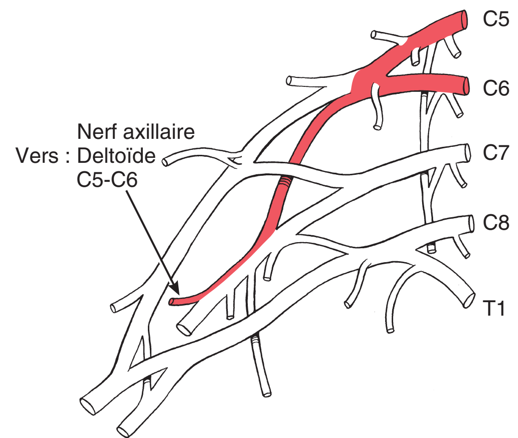
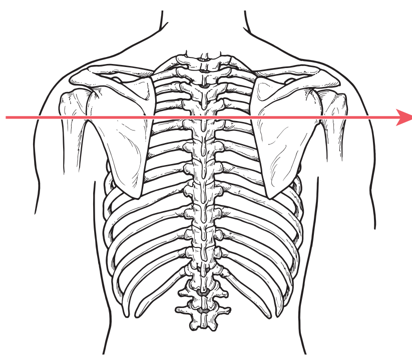



FIGURE 5-57



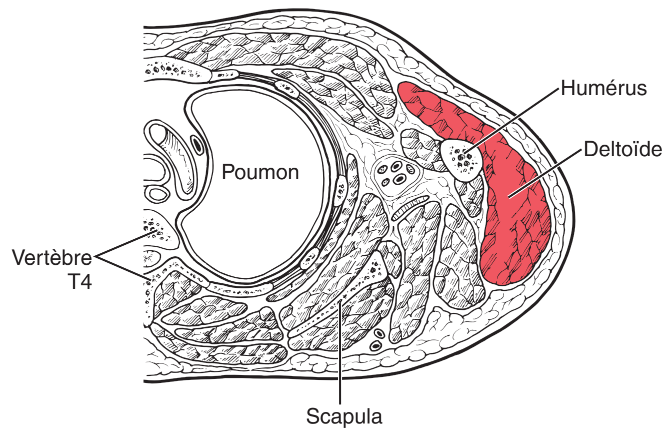



FIGURE 5-58 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# EXTENSION DE L'ÉPAULE

*(Deltoïde postérieur)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° (jusqu'à 60°) |

**Tableau 5-7 EXTENSION DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 130 | Grand dorsal | Vertèbres T6-T12, L1-L5, sacrales<br>9ᵉ à 12ᵉ côtes<br>Crête iliaque en postérieur<br>Fascia thoracolombal | Humérus (sillon bicipital, fond)<br>Fascia profond du bras |
| 133 | Deltoïde postérieur | Scapula (épine sur la lèvre inférieure, bord postérieur et latéral) | Humérus (tubérosité deltoïdienne, partie moyenne de la diaphyse) |
| 138 | Grand rond | Scapula (face dorsale de l'angle inférieur) | Humérus (sillon bicipital, lèvre médiale) |
| *Autres* | | | |
| 142 | Triceps brachial (chef long) | | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** À plat ventre avec les bras de chaque côté et les épaules en rotation médiale (paume des mains vers le haut) (fig. 5-59).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main utilisée pour la résistance entoure la partie postérieure du bras juste au-dessus du coude.

**Test :** Le patient soulève le bras en conservant le coude en extension (fig. 5-60).

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras aussi haut que possible. Tenez. Ne me laissez pas abaisser le bras. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise toute l'amplitude mais ne peut pas subir une forte résistance.

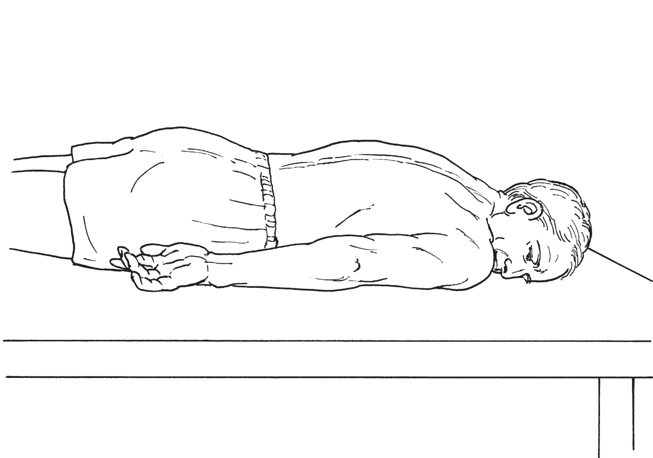


FIGURE 5-59

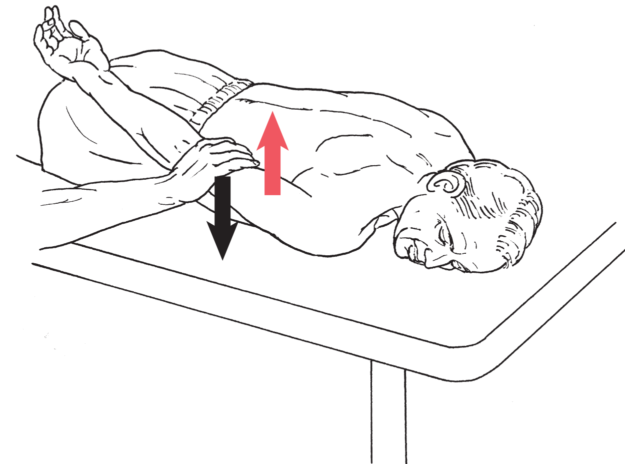


FIGURE 5-60

## Valeur 3 (Passable) et valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête tournée de côté. Les bras le long du corps ; le bras à tester est en rotation médiale (paume de la main vers le haut) (fig. 5.61).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester.

**Test :** Le patient décolle le bras de la table (voir fig. 5.61).

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras aussi haut que vous le pouvez. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète du mouvement mais sans résistance manuelle.

***Valeur 2 (Faible) :*** Seulement une amplitude partielle.

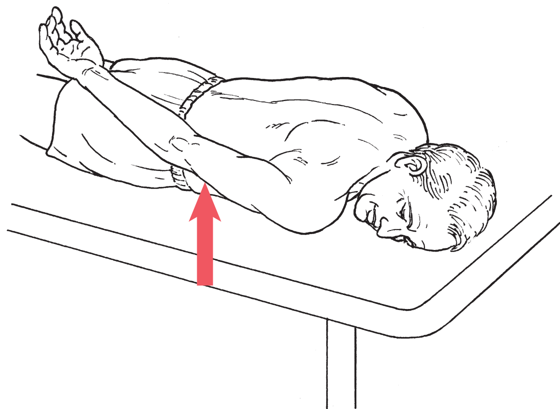


FIGURE 5-61

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** À plat ventre avec les bras le long du corps et l'épaule en rotation médiale (paume de la main vers le haut).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Les doigts utilisés pour la palpation sont placés sur la face postérieure de la partie proximale du bras (fig. 5-62).

Palper sur la partie postérieure de l'épaule juste au-dessus de l'aisselle pour les fibres postérieures du deltoïde. Palper le grand rond sur la berge externe de la scapula juste en dessous de l'aisselle. Le grand rond est le plus inférieur des deux muscles qui pénètrent l'aisselle à cet endroit ; il forme le bord postérieur de l'aisselle.

**Test et consignes pour le patient :** Le patient tente de décoller le bras de la table.

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction peut être palpée dans l'un des muscles qui participent, mais il n'y a pas de mouvement de l'épaule.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de réponse contractile des muscles participant au mouvement.

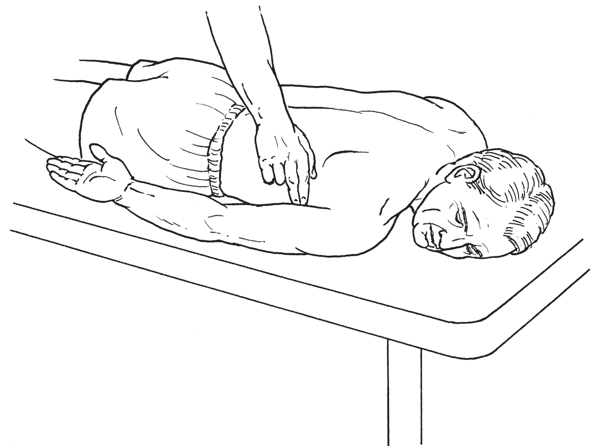


FIGURE 5-62

# ABDUCTION DE L'ÉPAULE

*(Deltoïde moyen et supra-épineux)*

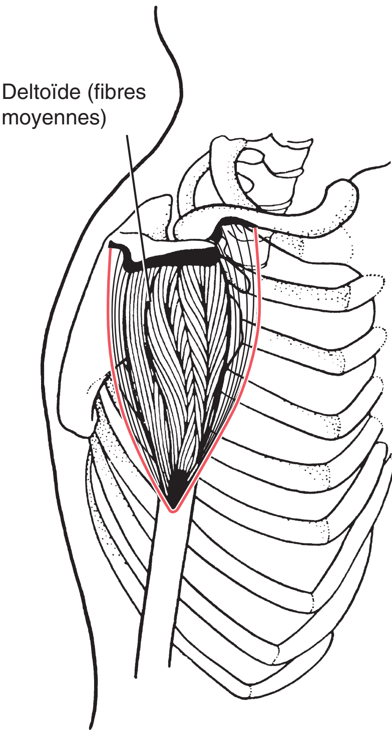



FIGURE 5-63 Vue latérale.

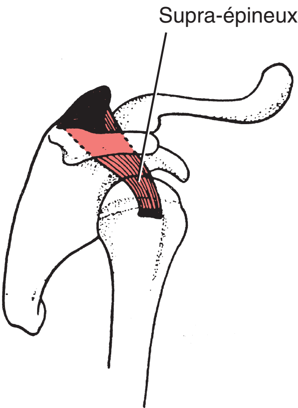



FIGURE 5-64 Vue latérale.

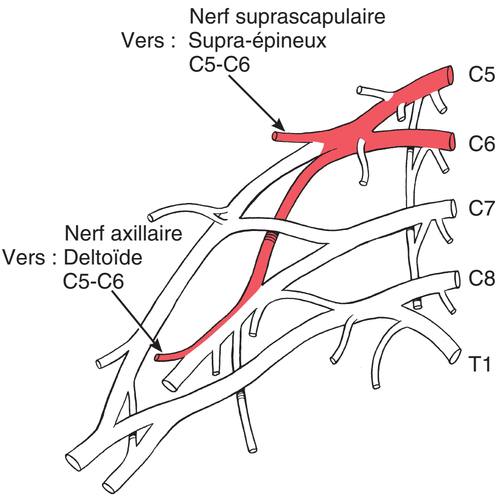
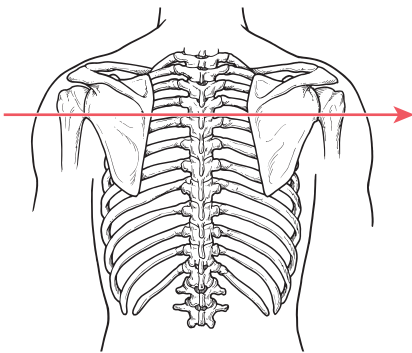



FIGURE 5-65



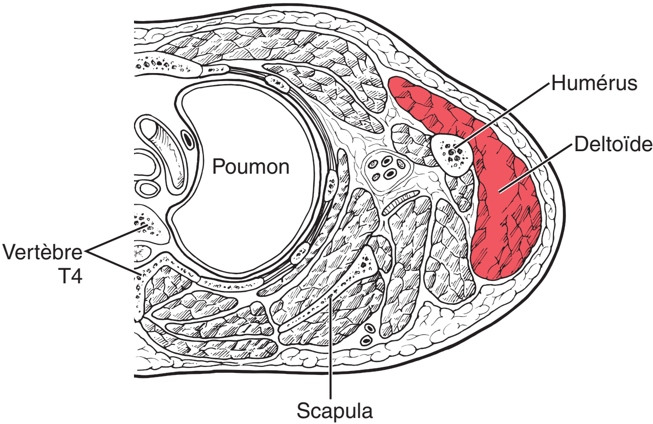



FIGURE 5-66 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Deltoïde moyen et supra-épineux)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 180° |

**Tableau 5-8 ABDUCTION DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 133 | Deltoïde (fibres moyennes) | Scapula (acromion, bord latéral, face supérieure et crête de l'épine) | Humérus (tubérosité deltoïdienne) |
| 135 | Supra-épineux | Scapula (fosse supra-épineuse, 2/3 médiaux) Fascia du supra-épineux | Humérus (tubercule majeur, facette supérieure) Capsule de l'articulation scapulohumérale |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Évaluation préliminaire :** L'examinateur doit s'assurer que l'amplitude de mouvement de l'épaule existe dans tous les plans et s'assurer de la stabilité ainsi que des mouvements non saccadés de la scapula. (Voir le test d'abduction et rotation supérieure ; voir fig. 5-7.)

**Position du patient :** Assis en bord de table, les bras de chaque côté du corps et les coudes modérément fléchis.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. La main qui applique la résistance recouvre le bras juste au-dessus du coude (fig. 5-67).

**Test :** Le patient exécute une abduction jusqu'à 90°.

**Consignes pour le patient :** « Levez le bras sur le côté jusqu'au niveau de l'épaule. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient maintient la position du test contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient tient la position du test contre une résistance forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète jusqu'à 90° sans résistance manuelle (fig. 5-68).

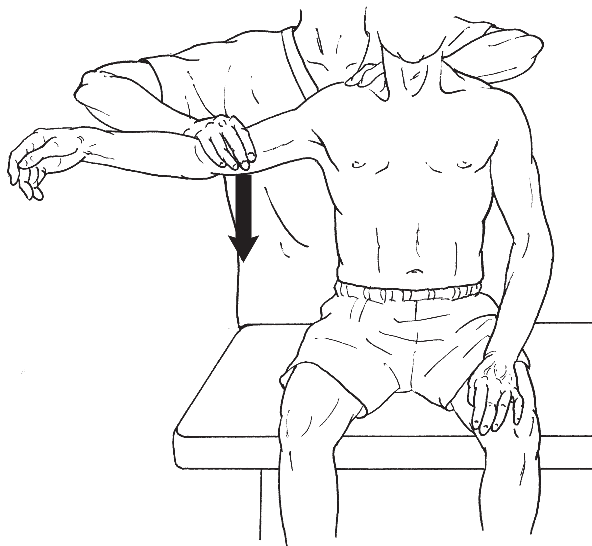


FIGURE 5-67

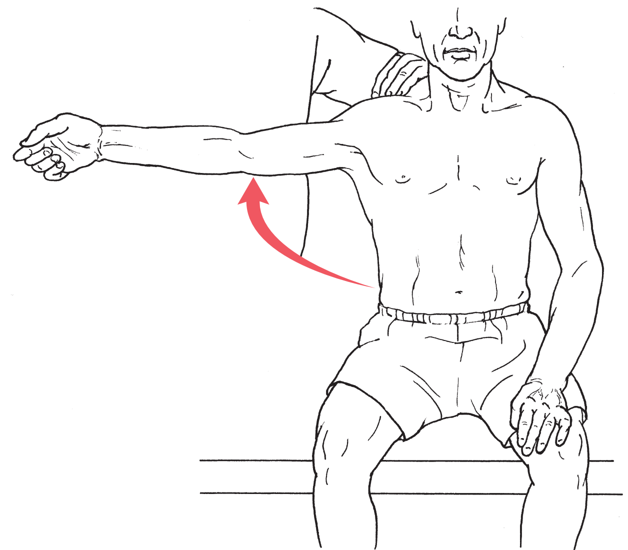


FIGURE 5-68

*(Deltoïde moyen et supra-épineux)*

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis en bord de table, les bras de chaque côté du corps et les coudes en flexion modérée.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient pour palper les muscles du côté testé. Palpation du deltoïde (fig. 5-69) en dehors de l'acromion à la partie supérieure de l'épaule. Le supra-épineux peut être palpé en plaçant les doigts sous le trapèze dans la fosse supra-épineuse de la scapula.

**Test :** Le patient tente de faire une abduction du bras.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de soulever le bras sur le côté. »

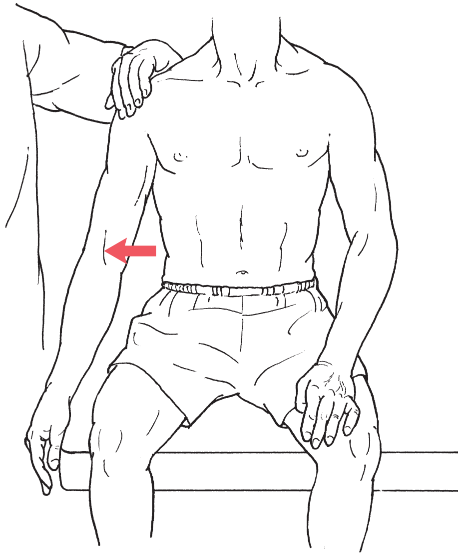


FIGURE 5-69

## Variante de test pour la valeur 2

**Position du patient :** Sur le dos. Le bras est en abduction à 90°, reposant sur la table, coude modérément fléchi (fig. 5-70).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester (le thérapeute est montré du côté opposé au test de façon à illustrer clairement la manœuvre). La main utilisée pour la palpation se place comme décrit pour le test de valeur 2.

**Test :** Le patient tente de faire une abduction de l'épaule en glissant le bras sur la table sans faire de rotation.

**Consignes pour le patient :** « Dégagez votre bras sur le côté. »

### Cotation

Valeur 2 (Faible) (pour les positions assis et couché sur le dos). Une partie seulement de l'amplitude du mouvement.

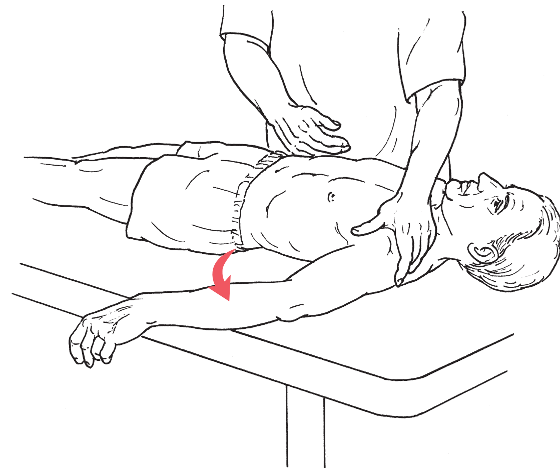


FIGURE 5-70

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient et sur le côté. Le thérapeute prend le bras à tester en berceau au niveau du coude et le soutient à environ 90° d'abduction (fig. 5-71).

**Test :** Le patient tente de maintenir le bras en abduction.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de maintenir le bras dans cette position. »

## Variante pour la valeur 1 (Trace) et la valeur 0 (Zéro) (couché sur le dos)

**Position du patient :** Sur le dos avec le bras le long du corps et le coude modérément fléchi.

**Position du thérapeute :** Debout à l'opposé de la table de manière à pouvoir atteindre le deltoïde. La palpation se fait sur la face latérale du tiers supérieur du bras (fig. 5-72).

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable ou visible du deltoïde mais pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

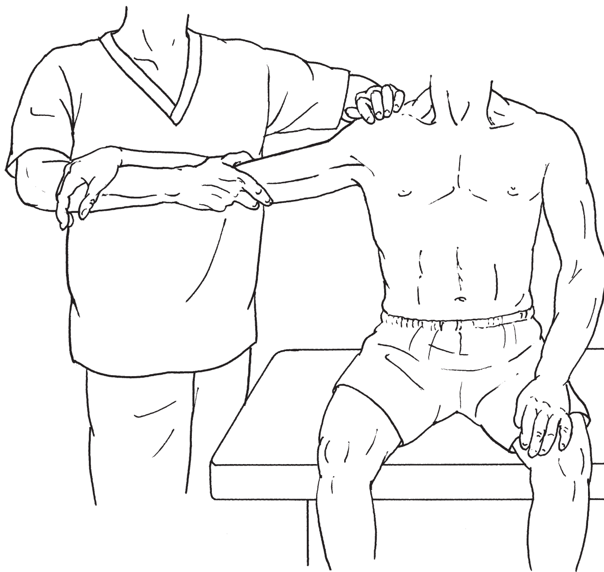


FIGURE 5-71

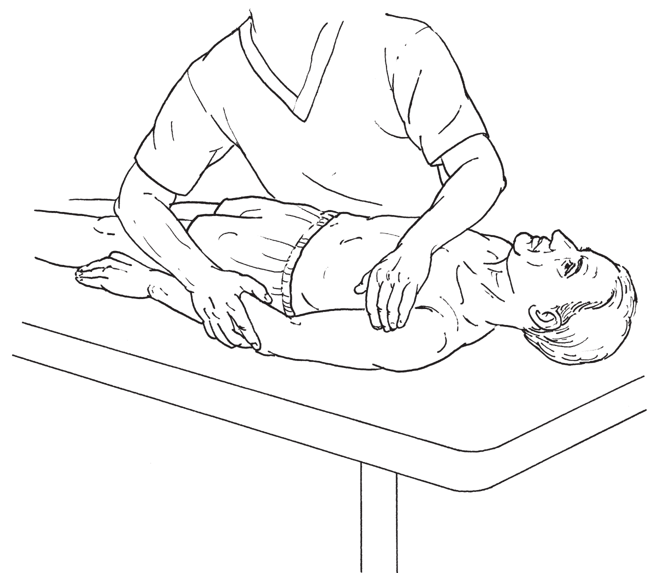


FIGURE 5-72

## ABDUCTION DE L'ÉPAULE

*(Deltoïde moyen et supra-épineux)*

### Compensation par le biceps brachial

Lorsqu'un patient utilise le biceps comme substitut, l'épaule tourne en rotation latérale et le coude se fléchit. Le bras s'élève mais il n'y a pas d'activité des muscles abducteurs. Pour éviter cette compensation, commencer le test avec le coude un peu en flexion mais ne pas autoriser de contraction du biceps pendant le test.

### Conseils

- En tournant le visage à l'opposé et en étendant le cou, on diminue la tonicité du trapèze, ce qui rend le supra-épineux plus accessible à la palpation.
- Le deltoïde et le supra-épineux travaillent en tandem; les deux sont actifs ensemble dans l'abduction. Il n'est nécessaire de palper que si l'on soupçonne une faiblesse du supra-épineux.
- On ne doit pas permettre d'élévation de l'épaule ou de flexion latérale du tronc à l'opposé car ces mouvements peuvent créer une illusion d'abduction.
- Le tendon du supra-épineux est le plus fréquemment atteint parmi les autres muscles de la coiffe. Cela est dû à sa position vulnérable entre la tête humérale et l'acromion [6].
- Le supra-épineux est contracté en premier quand le sujet fait une abduction depuis une position neutre sur le côté [10]. Son rôle est d'empêcher le deltoïde de tracter la tête humérale vers le proximal pendant l'abduction [11].
- Le pic d'activité du supra-épineux est à 90°, ce qui correspond aux contraintes de compression les plus importantes sur la tête humérale quand les forces gravitationnelles sont les plus importants [10].
- Si l'épaule est douloureuse en abduction, particulièrement quand on soulève le bras, le test de résistance à la rotation latérale devient un bon substitut [12, 13].

*Deltoïde postérieur*

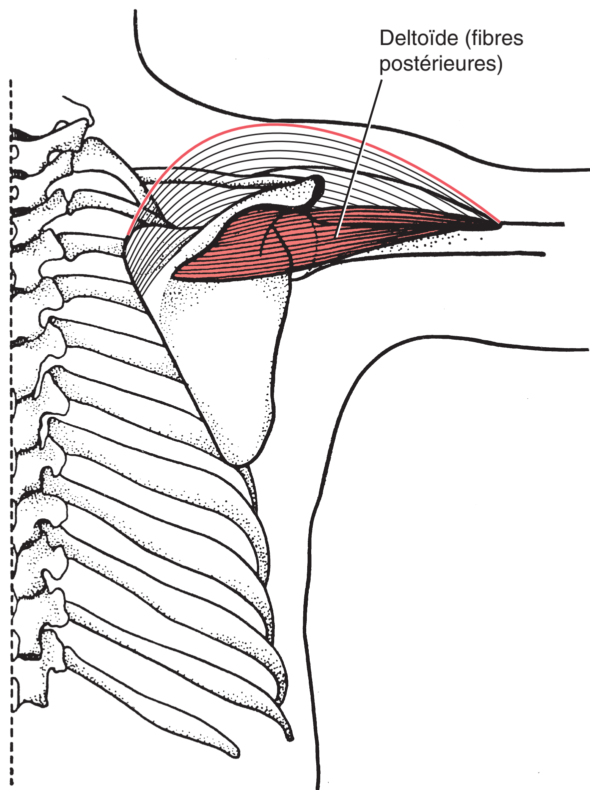



FIGURE 5-73 Vue postérieure.

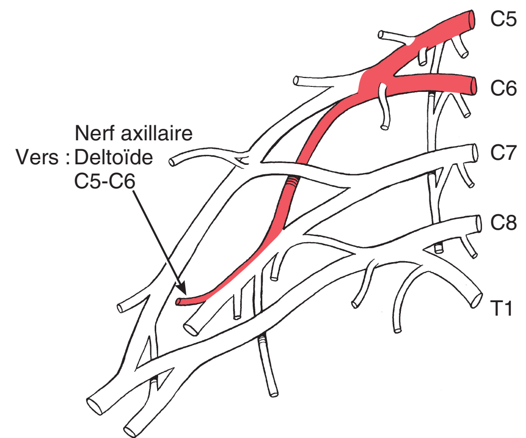



FIGURE 5-74

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| À partir d'une position de départ à 90° de flexion antérieure : de 0° à 90° (amplitude 90°) |
| Lorsqu'on démarre avec le bras en adduction horizontale complète : de –40° à 90° (amplitude 130°) |

**Tableau 5-9 ABDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| 133 | Deltoïde (fibres postérieures) | Scapula (épine sur le bord inférieur de la crête) | Humérus (tubérosité deltoïdienne) |
| *Autres* | | | |
| 136 | Infra-épineux | | |
| 137 | Petit rond | | |

# ABDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE

*Deltoïde postérieur*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre. L'épaule en abduction à 90° et l'avant-bras en dehors de la table, coude en extension.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main qui applique la résistance recouvre la partie postérieure du bras, juste au-dessus du coude (fig. 5-75).

**Test :** Le patient fait une abduction horizontale contre résistance maximale.

**Consignes pour le patient :** « Levez le coude vers le plafond. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la position finale contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la position contre une résistance forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance manuelle (fig. 5-76). On peut admettre qu'à la valeur 3, le coude soit fléchi.

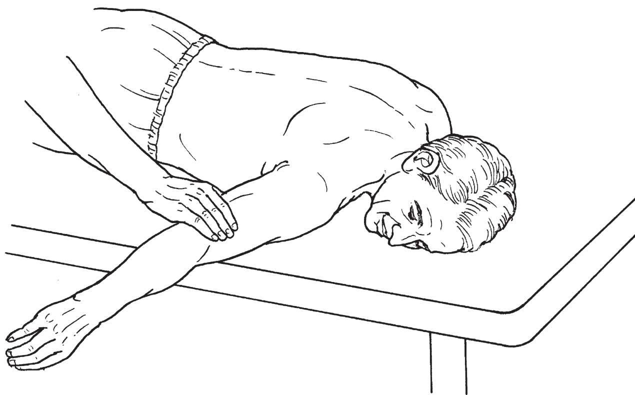


FIGURE 5-75

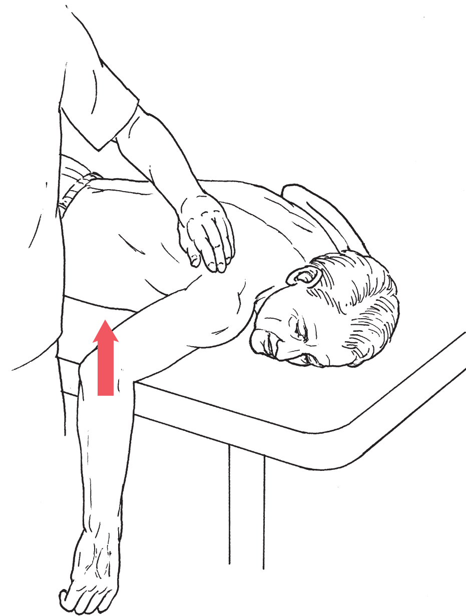


FIGURE 5-76

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. L'avant-bras est soutenu à sa partie distale (fig. 5-77) et la palpation se fait à la face postérieure de l'épaule juste au-dessus de l'aisselle.

**Test :** Le patient essaie de faire une abduction horizontale.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de porter votre bras en arrière. »

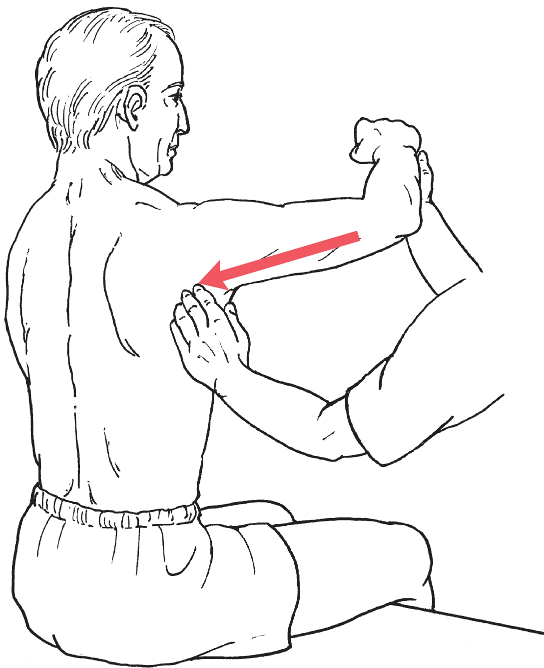


FIGURE 5-77

## Variante de position pour les valeurs 2, 1 et 0

**Position du patient :** Assis avec le bras reposant sur une surface lisse à 90° d'abduction ; coude fléchi en partie.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. Stabiliser en enroulant une main sur le dessus de l'épaule et l'autre autour de la scapula (fig. 5-78). Palper les fibres du deltoïde postérieur en dessous et en dehors de l'épine de la scapula et sur la partie proximale du bras, adjacente à l'aisselle.

**Test :** Le patient glisse (ou tente de mobiliser) le bras sur la table, en abduction horizontale.

**Consignes pour le patient :** « Faites glisser le bras vers l'arrière. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Une partie seulement de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable, mais pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

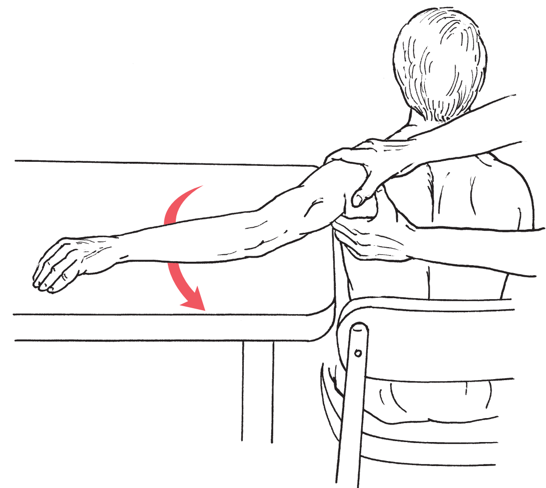


FIGURE 5-78

### Conseil

Si les muscles de l'épaule sont faibles, l'examinateur doit stabiliser manuellement la scapula pour éviter l'abduction scapulaire.

### Compensation par le triceps brachial (chef long)

Maintenir le coude en flexion pour éviter la compensation par le chef long du triceps.

# ADDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE

*(Grand pectoral)*

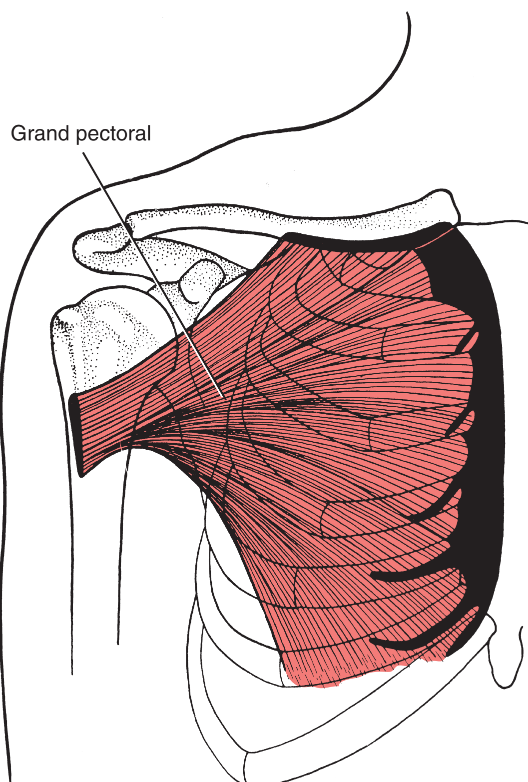



FIGURE 5-79

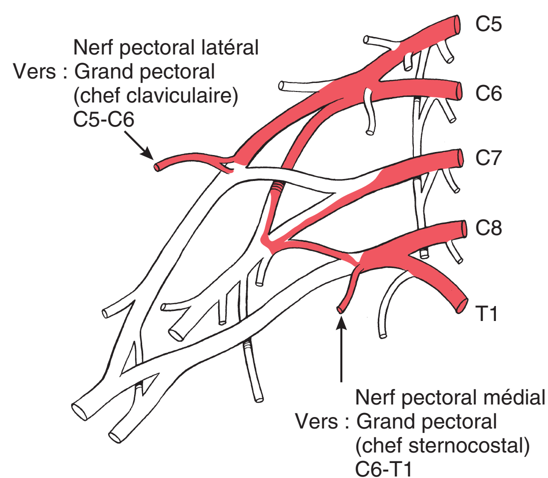



FIGURE 5-80

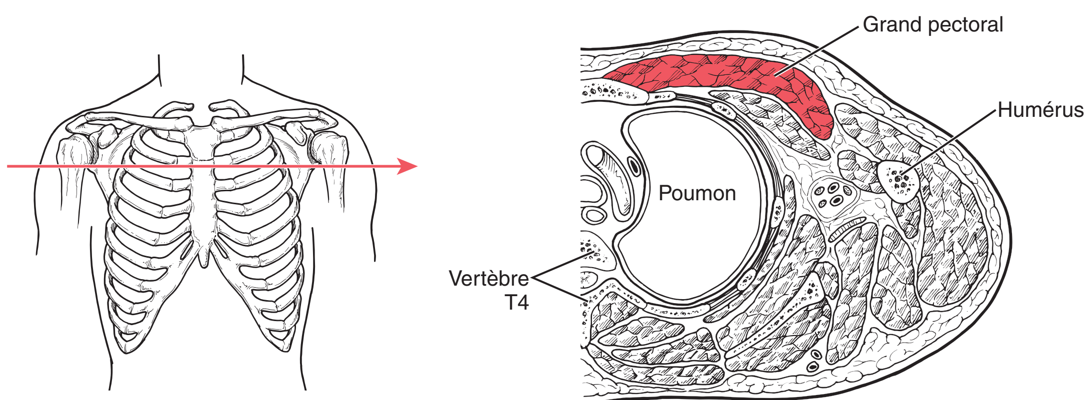



**FIGURE 5-81** La flèche indique le niveau de la coupe horizontale.

*(Grand pectoral)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 130° |
| Position de départ à 90° de flexion antérieure : de 0° à –40° (amplitude, 40°) |
| Si l'on part avec le bras en abduction horizontale totale : de 0°, passant la ligne médiane, jusqu'à –40° (amplitude 130°) |

**Tableau 5-10 ADDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 131 | Grand pectoral<br>Chef claviculaire<br>Chef sternal | Voir tableau 5-4<br>Clavicule (moitié sternale, face antérieure)<br>Sternum (face antérieure jusqu'à la 6e côte)<br>1re à 7e côtes (cartilages costaux)<br>Aponévrose du muscle oblique externe de l'abdomen | Humérus (sillon bicipital, lèvre latérale)<br>Les deux chefs convergent en tendon commun organisé en deux lames |
| Autres | | | |
| 133 | Deltoïde (fibres antérieures) Voir tableau 5-6 | | |

## Examen préliminaire

L'examinateur débute avec le patient sur le dos par un contrôle de l'amplitude du mouvement, puis il teste les deux chefs du grand pectoral simultanément. On demande au patient de déplacer le bras en adduction horizontale, gardant le bras parallèle au sol et sans rotation.

Si le bras se déplace en diagonale, vérifier le chef sternal séparément du chef claviculaire. Le test des deux chefs doit devenir une routine chez tous les patients présentant un traumatisme médullaire de niveau cervical.

## Valeur 5 (Normal), et valeur 4 (Bon)

**Position du patient**

***Muscle entier :*** Sur le dos. Épaule à 90° d'abduction, coude fléchi à 90°.

***Chef claviculaire :*** Le patient débute avec l'épaule à 60° d'abduction, coude fléchi. On demande ensuite au patient de faire une adduction horizontale de l'épaule, dans une direction légèrement diagonale vers le haut.

***Chef sternal :*** Le patient débute avec l'épaule à 120° d'abduction et le coude fléchi. On demande au sujet de faire une adduction horizontale de l'épaule, dans une direction légèrement vers le bas.

## ADDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE

*(Grand pectoral)*

**Position du thérapeute :** Debout du côté de l'épaule à tester. La main qui applique une résistance empaume le bras au-dessus du poignet. L'autre main vérifie l'activité du grand pectoral à la partie supérieure du thorax, en dedans de l'articulation de l'épaule (fig. 5-82). La palpation n'est pas nécessaire à la valeur 5, mais il est prudent de s'assurer de l'activité du muscle testé, surtout si celle-ci est inférieure à la valeur 5.

Palper le chef claviculaire du grand pectoral sous la moitié médiale de la clavicule (fig. 5-83). Palper le chef sternal sur la paroi thoracique à la partie antérieure du creux axillaire.

**Test :** Lorsque le muscle *entier* est testé, le patient fait une adduction horizontale dans toute l'amplitude du mouvement.

Pour tester le *chef claviculaire*, le mouvement du patient démarre à 60° d'abduction et se déplace en haut et en dedans. L'examinateur applique une résistance au-dessus du poignet vers le bas (direction du plancher) et en dehors (c'est-à-dire en direction opposée à celle des fibres du chef claviculaire, qui déplacent le bras en haut et en dedans (fig. 5-84).

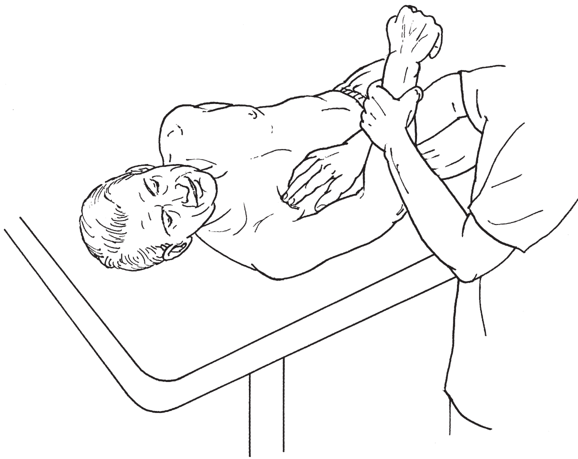


FIGURE 5-82

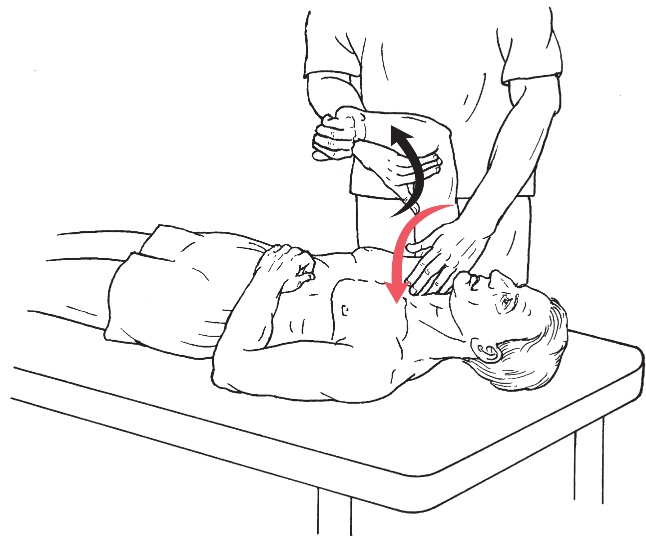


FIGURE 5-84

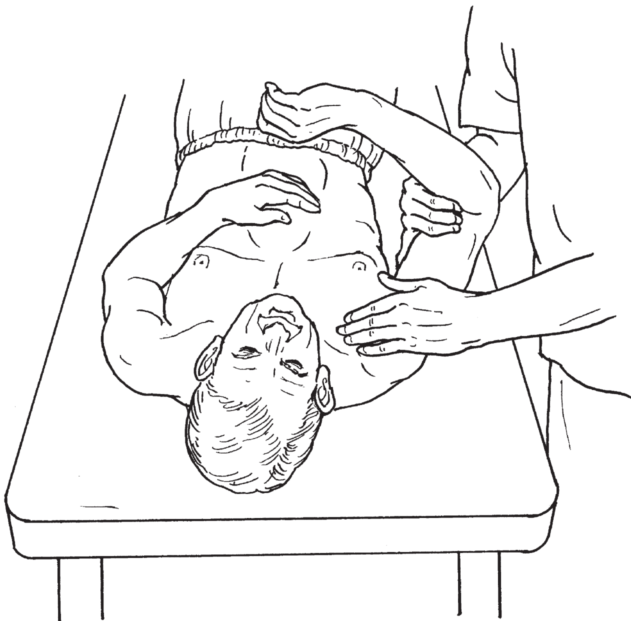


FIGURE 5-83

Pour tester le *chef sternal*, le mouvement commence à 120° d'abduction d'épaule et se déplace en bas et en dedans. La résistance est donnée au-dessus du coude dans une direction en haut et en dehors (fig. 5-85) (c'est-à-dire à l'opposé du mouvement imprimé par le chef sternal, en bas et en dedans).

**Consignes pour le patient**

***Pour les deux chefs :*** «Amenez votre bras au travers du thorax. Tenez. Ne me laissez pas tirer.»

***Chef claviculaire :*** «Amenez le bras en dedans et vers le haut.»

***Chef sternal :*** «Amenez votre bras en dedans et vers le bas.»

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et accepte une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise toute l'amplitude et accepte une résistance de forte à modérée, mais le muscle cède en fin de course.

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Sur le dos. L'épaule à 90° d'abduction et le coude à 90° de flexion.

**Position du thérapeute :** La même que pour la valeur 5.

**Test**

***Pour les deux chefs :*** Le patient fait une adduction du bras à travers le thorax sans mouvement diagonal (fig. 5-86).

***Chef claviculaire :*** Le mouvement suit une direction en dedans et en haut.

***Chef sternal :*** Le mouvement suit une direction en dedans et en bas.

**Consignes pour le patient :** Les mêmes que pour la valeur 5 (Normal), mais sans résistance.

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète dans les trois tests sans autre résistance que le poids du membre supérieur.

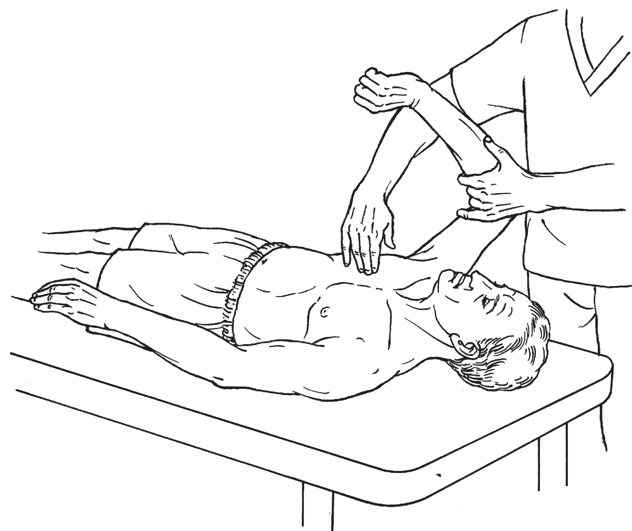


FIGURE 5-85

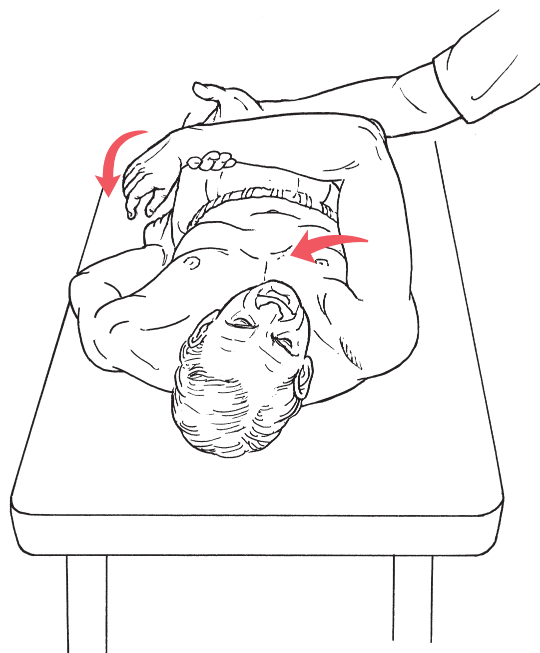


FIGURE 5-86

# ADDUCTION HORIZONTALE DE L'ÉPAULE

*(Grand pectoral)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos. Le bras est soutenu à 90° d'abduction, coude fléchi à 90°.

**Variante de position :** Le patient est assis, bras soutenu par une table au niveau du creux axillaire, l'épaule à 90° d'abduction (ou en élévation latérale) et le coude modérément fléchi (fig. 5-87). Le frottement doit être minime sur la surface de glissement (comme sur un plan talqué).

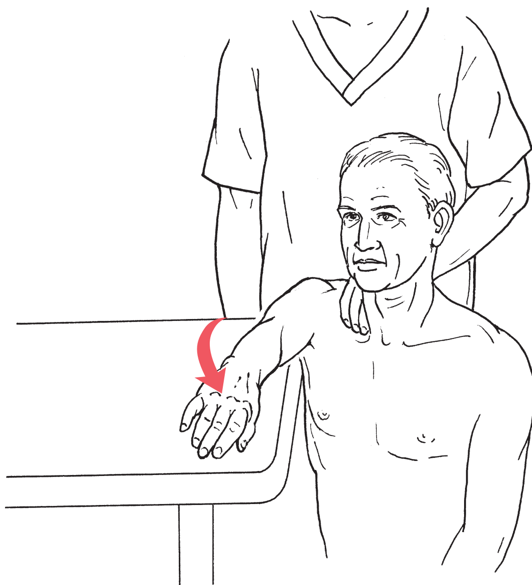


FIGURE 5-87

**Position du thérapeute :** Debout à côté de l'épaule à tester ou derrière le patient assis. Quand le patient est couché, le thérapeute soutient toute la longueur de l'avant-bras et tient le poignet (voir fig. 5-84).

Pour les deux tests, palper le grand pectoral devant le thorax en dedans de l'épaule (voir fig. 5-82).

**Test :** Le patient tente de faire une adduction horizontale de l'épaule. La variante de position dans laquelle le bras glisse sur la table empêche le test des deux chefs individuellement.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'amener le bras au travers du thorax. » En position assise : « Amenez votre bras en avant ».

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient fait une adduction horizontale de l'épaule dans l'amplitude disponible, avec le poids du bras soutenu par l'examinateur ou par la table.

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

### Conseils

Pour les valeurs 5 et 4, ce test demande une résistance appliquée à l'avant-bras, qui à son tour demande que les fléchisseurs du coude soient forts. S'ils sont faibles, appliquer la résistance très près du coude.

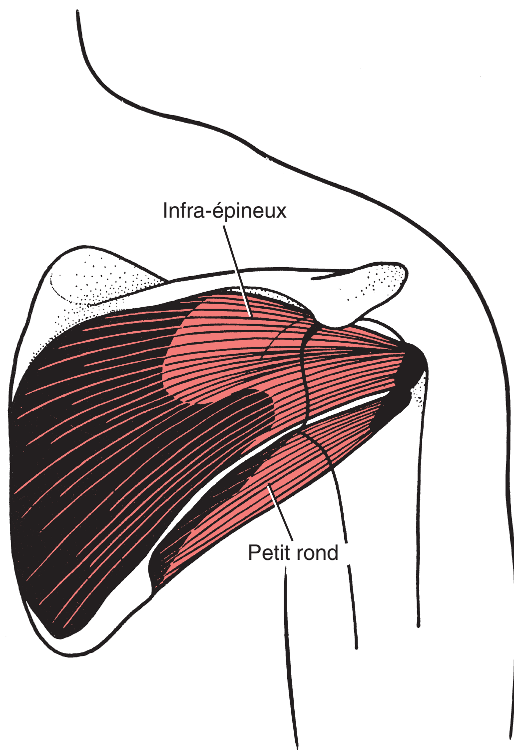



**FIGURE 5-88** Vue dorsale.

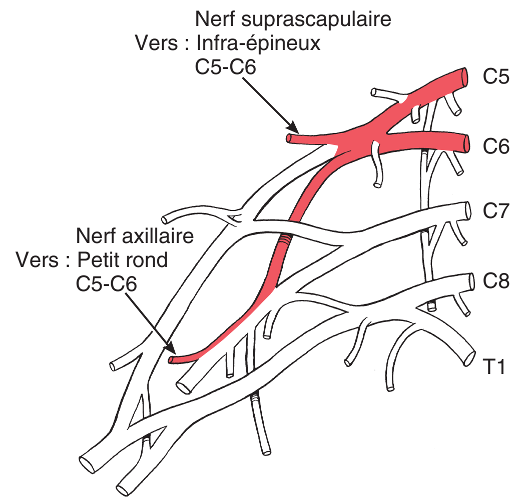



**FIGURE 5-89**

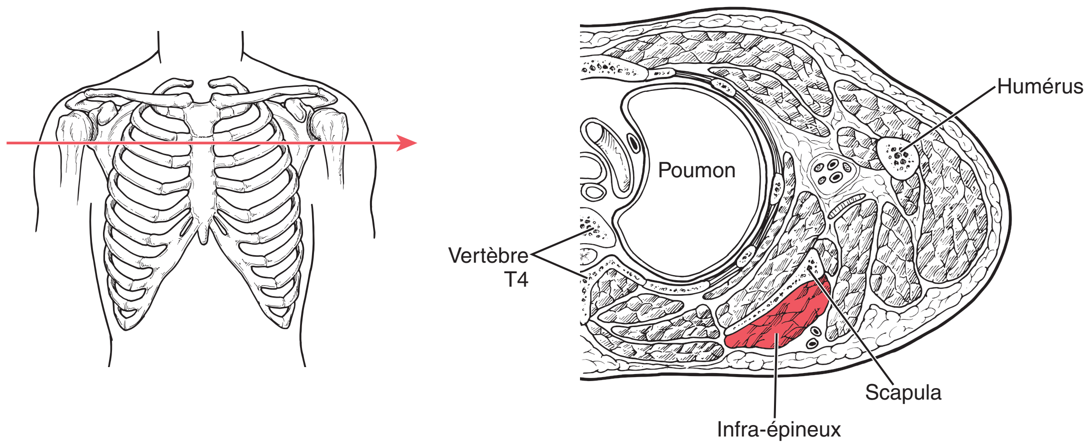



**FIGURE 5-90** La flèche indique le niveau de la coupe horizontale.

## ROTATION LATÉRALE DE L'ÉPAULE

*(Infra-épineux et petit rond)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 60° |
| (Dans la littérature, l'amplitude varie entre 0° et 90°. L'amplitude varie également selon l'élévation du bras) |

**Tableau 5-11 ROTATION LATÉRALE DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 136 | Infra-épineux | Scapula (fosse infra-épineuse, 2/3 médiaux)<br>Fascia de l'infra-épineux | Humérus (tubercule majeur, facette moyenne) |
| 137 | Petit rond | Scapula (bord axillaire, 2/3 supérieurs) | Humérus (tubercule majeur, facette inférieure)<br>Humérus (corps, en distal de la facette inférieure)<br>Capsule de l'articulation scapulohumérale |
| *Autres* | | | |
| 133 | Deltoïde (chef postérieur) | Bord inférieur de la crête de l'épine de la scapula | Tubérosité deltoïdienne |

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête tournée du côté à tester. L'épaule en abduction à 90°, le bras sur la table et l'avant-bras pendant verticalement du bord de la table. Placer une serviette pliée sous le bras au bord de la table si celle-ci a un bord tranchant (fig. 5-91).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester au niveau de la ceinture du patient (voir fig. 5-91). Une main est utilisée pour offrir une résistance au niveau du poignet dans les valeurs 5 et 4. L'autre main soutient le coude afin de fournir une contre-pression en fin de course.

**Test :** Le patient déplace l'avant-bras vers le haut dans l'amplitude de rotation latérale.

**Consignes pour le patient :** « Levez votre bras jusqu'au niveau de la table. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser en bas ». Il se peut que le thérapeute doive montrer le mouvement.

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient fermement contre la résistance.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète, mais les muscles cèdent en fin de course.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète, mais ne tolère pas de résistance manuelle (fig. 5-92).

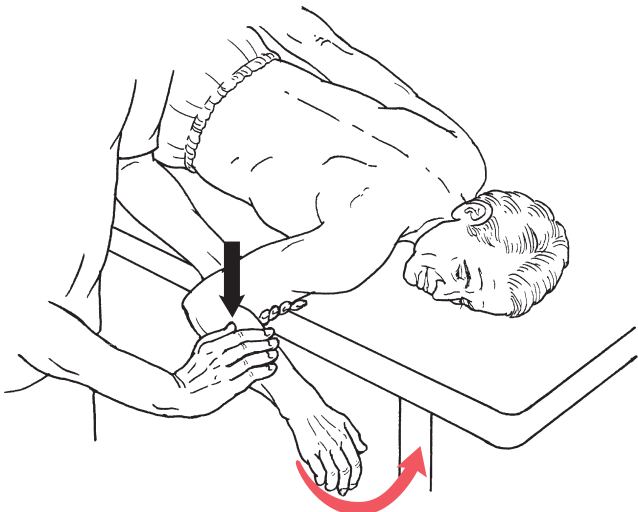


FIGURE 5-91

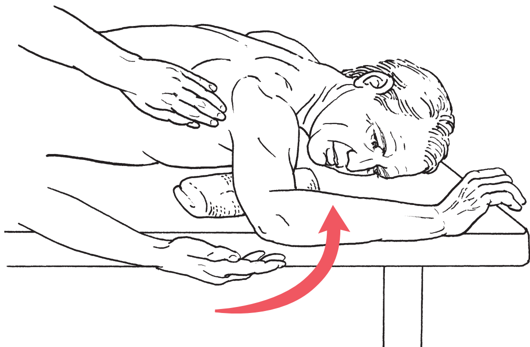


FIGURE 5-92

## Position alternative pour la valeur 3

Position assise avec le coude fléchi à 90°. Le thérapeute soutient le coude fléchi du patient pendant que celui-ci déplace son avant-bras en l'éloignant du corps. Noter que la main permet d'éliminer les frottements (fig. 5-93).

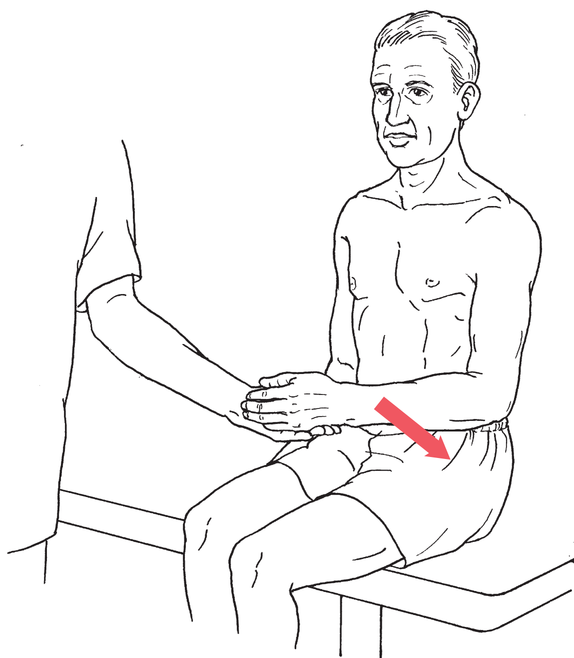


FIGURE 5-93

## Position alternative pour les valeurs 4 et 5

Position assise avec le coude fléchi à 90°. Le thérapeute stabilise le coude tandis que l'autre main exerce une résistance à la face dorsale (postérieure) de l'avant-bras, juste en proximal du poignet (fig. 5-94). La valeur de la résistance tolérée dans cette position doit être plus importante pour la valeur 5 que pour la valeur 4. Noter qu'il est plus difficile d'isoler les muscles rotateurs latéraux dans cette position.

**Test :** Le patient déplace le bras en rotation latérale, en poussant l'avant-bras en avant de son abdomen.

**Consignes pour le patient :** « Poussez votre avant-bras au loin, en avant de votre estomac. »



FIGURE 5-94

*(Infra-épineux et petit rond)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Le test pour la valeur 2 et moins est montré en position assise, avec l'épaule en position neutre. La force gravitationnelle est éliminée. La visualisation du mouvement est maximale dans cette position (fig. 5-95).

**Position du patient :** En position assise avec le coude fléchi à 90° et l'avant-bras en position intermédiaire de pronosupination.

**Position du thérapeute :** Debout ou assis sur un tabouret bas au niveau de l'épaule du patient. Palper le tendon de l'infra-épineux sur la scapula en dessous de l'épine dans la fosse infra-épineuse. Palper le petit rond à la marge inférieure de l'aisselle et le long du bord axillaire de la scapula (fig. 5-96).

**Test :** Le patient tente d'exécuter une rotation latérale de l'épaule en éloignant l'avant-bras de son estomac (voir fig. 5-96).

**Consignes pour le patient :** « Poussez votre avant-bras au loin, en avant de votre estomac. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise l'amplitude complète dans cette position qui élimine la pesanteur.

***Valeur 1 (Trace) :*** La palpation des muscles révèle une activité contractile mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable ni visible.

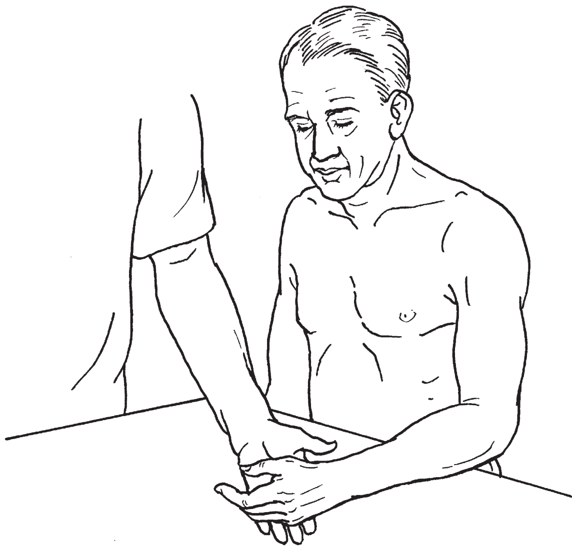


FIGURE 5-95

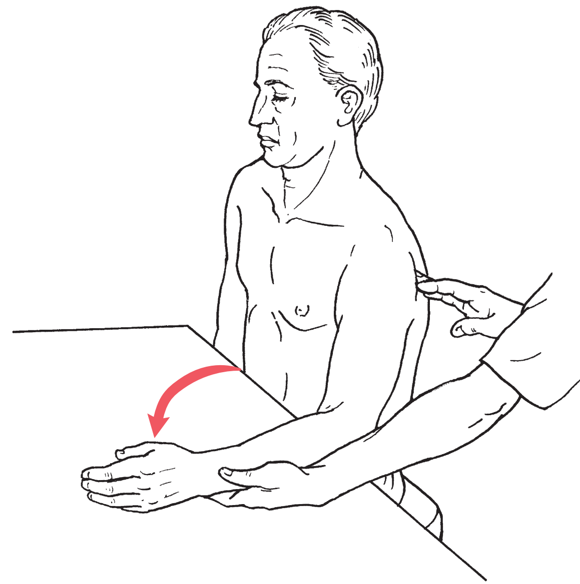


FIGURE 5-96

## Conseils

- Dans les tests de rotation de l'épaule, la résistance doit être appliquée graduellement et lentement, en prenant soin d'éviter une blessure toujours possible car l'épaule manque spontanément de stabilité. C'est encore plus important avec le patient âgé ou en présence de douleurs, de traumatismes musculaires ou d'instabilité.
- Le thérapeute doit prendre soin de détecter si une supination prend la place de la rotation latérale dans les tests de valeurs 2 et 1 car ce mouvement peut être confondu avec une rotation latérale.
- L'élimination de la pesanteur pour un test à la valeur 2 peut être assurée en soutenant l'avant-bras du patient (voir fig. 5-96) ou bien en utilisant une table pour soutenir l'avant-bras. Dans ce cas, le thérapeute doit soutenir la main pour éliminer les frottements (voir fig. 5-95).
- Le test de la rotation en coucher dorsal nécessite une plus grande force au début du mouvement pour surmonter le plus grand moment de la force gravitationnelle au début du mouvement. Le test en coucher dorsal procure aussi un effet stabilisateur de la scapula puisque celle-ci se trouve en appui sur la table grâce au poids du patient.

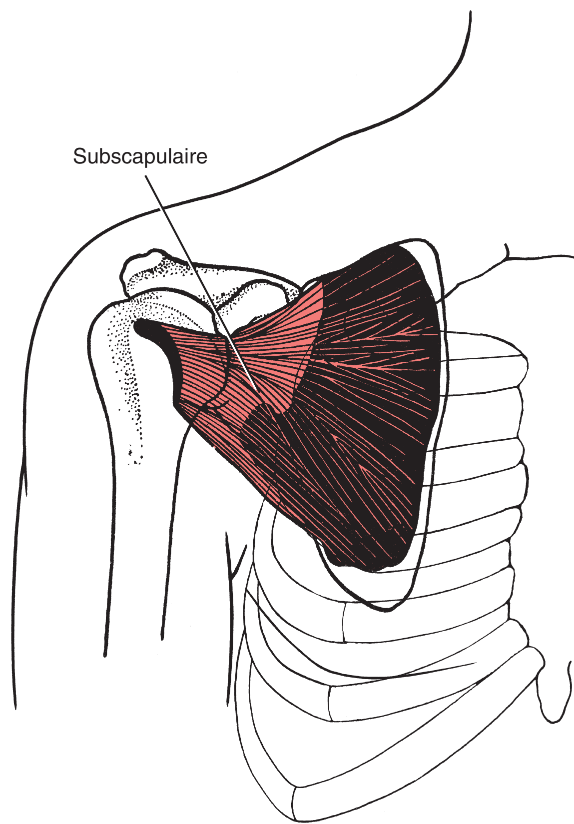



FIGURE 5-97 Vue antérieure.

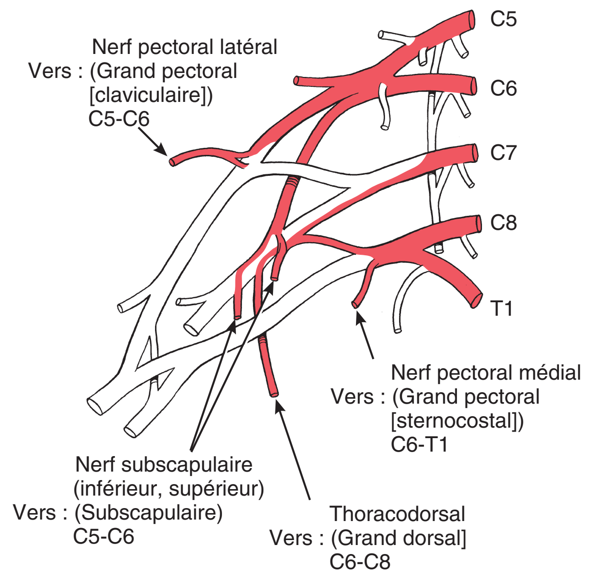



FIGURE 5-98

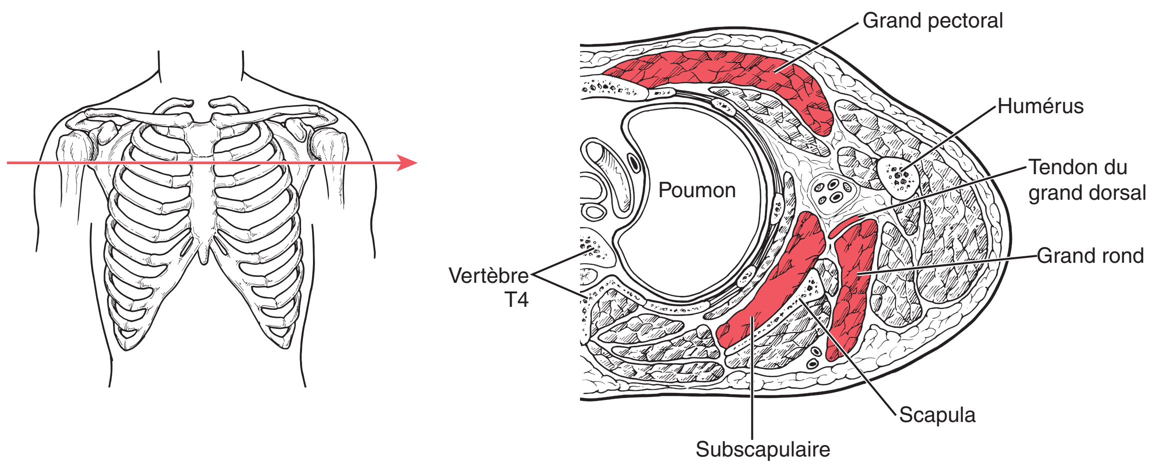



FIGURE 5-99 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# ROTATION MÉDIALE DE L'ÉPAULE

*(Subscapulaire)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 80° |
| Dans la littérature, l'amplitude varie de 0° à 45° et jusqu'à 90°. L'amplitude varie aussi avec l'élévation du bras. |

**Tableau 5-12 ROTATION MÉDIALE DE L'ÉPAULE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 134 | Subscapulaire | Scapula (fosse du subscapulaire)<br>Septum intermusculaire<br>Aponévrose du subscapulaire | Humérus (tubercule mineur)<br>Capsule de l'articulation scapulohumérale |
| 131 | Grand pectoral | | |
| | Chef claviculaire | Clavicule (moitié sternale, face antérieure) | Humérus (sillon bicipital, lèvre latérale) |
| | Chef sternal | Sternum (face antérieure jusqu'à la 6e côte)<br>2e à 7e côtes (cartilages costaux)<br>Aponévrose du muscle oblique externe de l'abdomen | Les deux chefs convergent en un tendon commun organisé en deux lames |
| 130 | Grand dorsal | Vertèbres T6-T12, L1-L5 et sacrales<br>9e à 12e côtes<br>Scapula (angle inférieur)<br>Crête iliaque<br>Fascia thoracolombal | Humérus (dans le fond du sillon bicipital)<br>Fascia profond du bras |
| 138 | Grand rond | Scapula (face dorsale de l'angle inférieur) | Humérus (sillon bicipital, lèvre médiale) |
| *Autres* | | | |
| 133 | Deltoïde antérieur (Voir tableau 5-6) | | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec la tête tournée du côté du test. L'épaule est en abduction à 90° avec une serviette pliée placée à la partie distale du bras et l'avant-bras tombant verticalement du bord de la table. Assis en bord de table est une position alternative courante.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La main qui applique la résistance se place à la face palmaire de l'avant-bras juste au-dessus du poignet. L'autre main exerce une contre-force au coude (fig. 5-100). La main offre une résistance en bas et en avant ; le contre-appui s'applique en sens opposé et un peu vers le haut. Stabiliser la région scapulaire si les muscles sont faibles ou bien faire le test en coucher dorsal.

**Test :** Le patient déplace l'avant-bras dans l'amplitude de rotation médiale (en arrière et vers le haut).

**Consignes pour le patient :** « Amenez votre bras vers le haut et en arrière. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. » Montrer le geste au patient.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient fermement contre une forte résistance.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète, mais on perçoit une sensation « spongieuse » en appliquant la résistance.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète, mais pas de résistance manuelle (fig. 5-101).

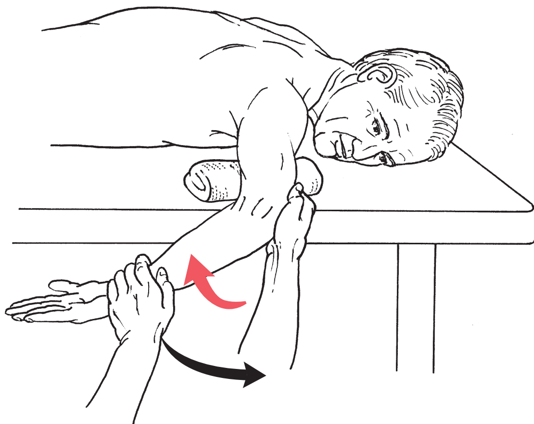


FIGURE 5-100

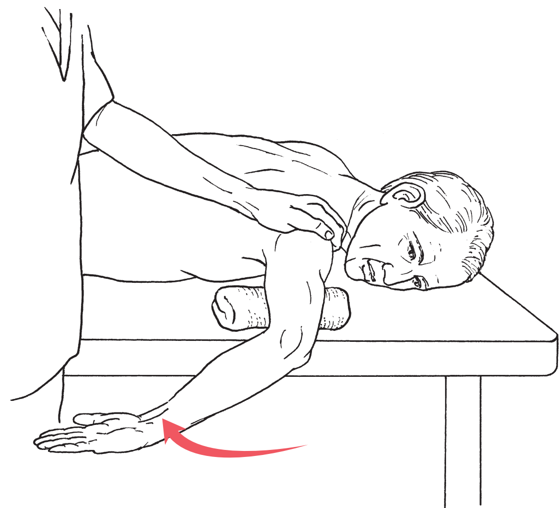


FIGURE 5-101

*(Subscapulaire)*

## Position alternative du patient pour les valeurs 4 et 5

Assis avec le coude fléchi à 90°. Le thérapeute stabilise le coude en médial tandis que l'autre main exerce une résistance à la face dorsale de l'avant-bras, juste en proximal du poignet (fig. 5-102). L'importance de la résistance tolérée dans cette position doit être plus importante pour la valeur 5 que pour la valeur 4.

**Test :** Le patient déplace l'avant-bras dans l'amplitude de rotation médiale, en tractant son bras vers l'abdomen.

**Consignes pour le patient :** « Amenez votre bras vers votre ventre. »

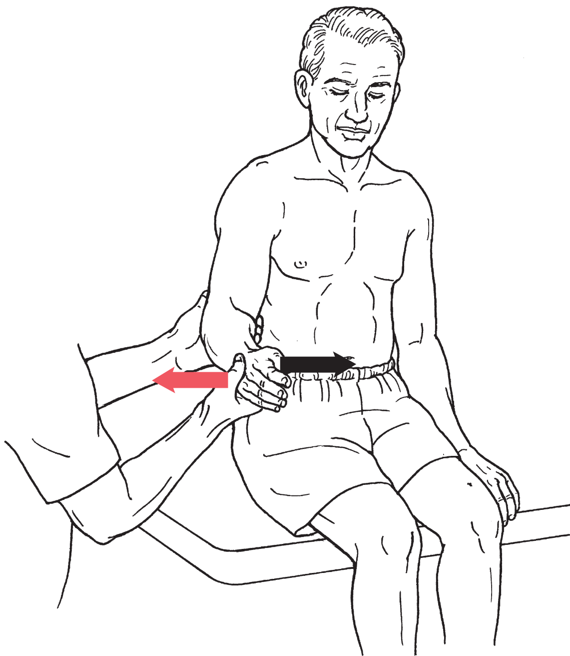


FIGURE 5-102

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Le test pour la valeur 2 et moins est montré en position assise, avec l'épaule en position neutre. La force gravitationnelle est éliminée. La visualisation du mouvement est maximale dans cette position.

**Position du patient :** Assis, avec le coude fléchi et l'avant-bras en position neutre.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester, ou assis sur un tabouret bas. La main utilisée pour palper doit trouver le tendon du subscapulaire, profondément enfoui au centre du creux axillaire (fig. 5-103). L'autre main stabilise l'avant-bras. On doit noter que la main du thérapeute qui stabilise la main du patient doit éliminer les forces de friction pour la valeur 2 si une surface est utilisée (fig. 5-104).

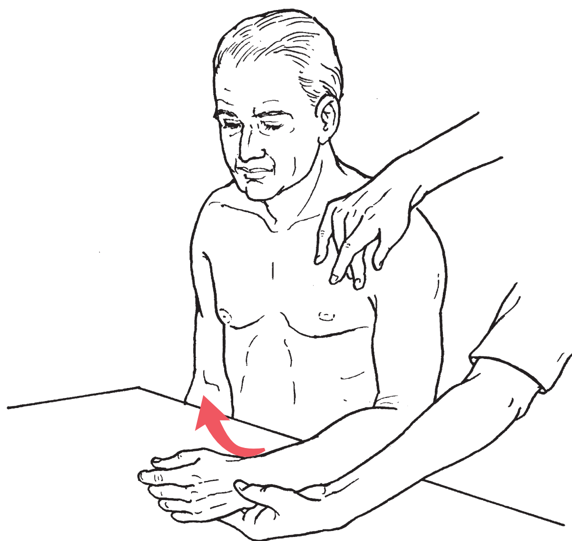


FIGURE 5-103

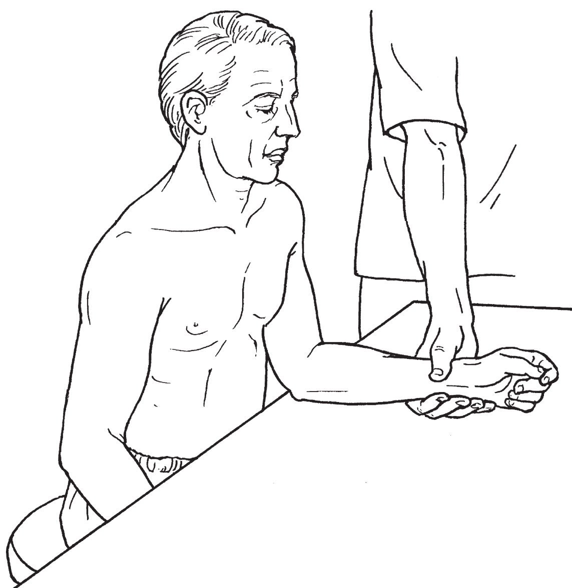


FIGURE 5-104

**Test :** Le patient fait une rotation médiale du bras, de sorte que la main tourne vers l'abdomen du patient.

**Consignes pour le patient :** « Tournez le bras pour mener la paume de la main vers votre ventre. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise l'amplitude complète.

***Valeur 1 (Trace) :*** La palpation révèle une activité contractile.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

### Conseils

- La rotation médiale est un mouvement beaucoup plus puissant que la rotation latérale. Cela est dû essentiellement à la masse des muscles.
- Le subscapulaire est un muscle important de la stabilité antérieure de l'articulation scapulohumérale [14].
- L'évaluation de la force du muscle subscapulaire est quasi la même que celle utilisée pour les déchirures du même muscle. Cleland décrit le test de l'écartement de la main vers le postérieur avec un patient assis et la main derrière le dos. On demande au patient d'écarter sa main de son dos [2].
- Le test de pression du corps musculaire [15] est une alternative au test du soulèvement de la main dans le dos. Il est utilisé quand la douleur ou une limitation articulaire empêche le patient de pratiquer le test du soulevé de la main dans le dos [16]. On le pratique sur un sujet en position assise ou debout, avec la paume de la main devant l'abdomen, juste au-dessous de l'appendice xiphoïde. On demande au patient d'enfoncer au maximum sa main dans son ventre par une rotation médiale de l'épaule. Un test est positif si le coude du patient s'enfonce dans le thorax (adduction et extension de l'épaule), indiquant une impossibilité de faire une rotation médiale de l'épaule.
- La douleur de l'épaule provoquée par une tendinite du subscapulaire ou par une rupture partielle du tendon entraîne une impossibilité de résister à une forte rotation médiale. Une limitation de l'amplitude peut aussi empêcher le patient de maintenir la position. Dans ce cas, on utilise la position assise.

# FLEXION DU COUDE

*(Biceps, brachial et brachioradial)*

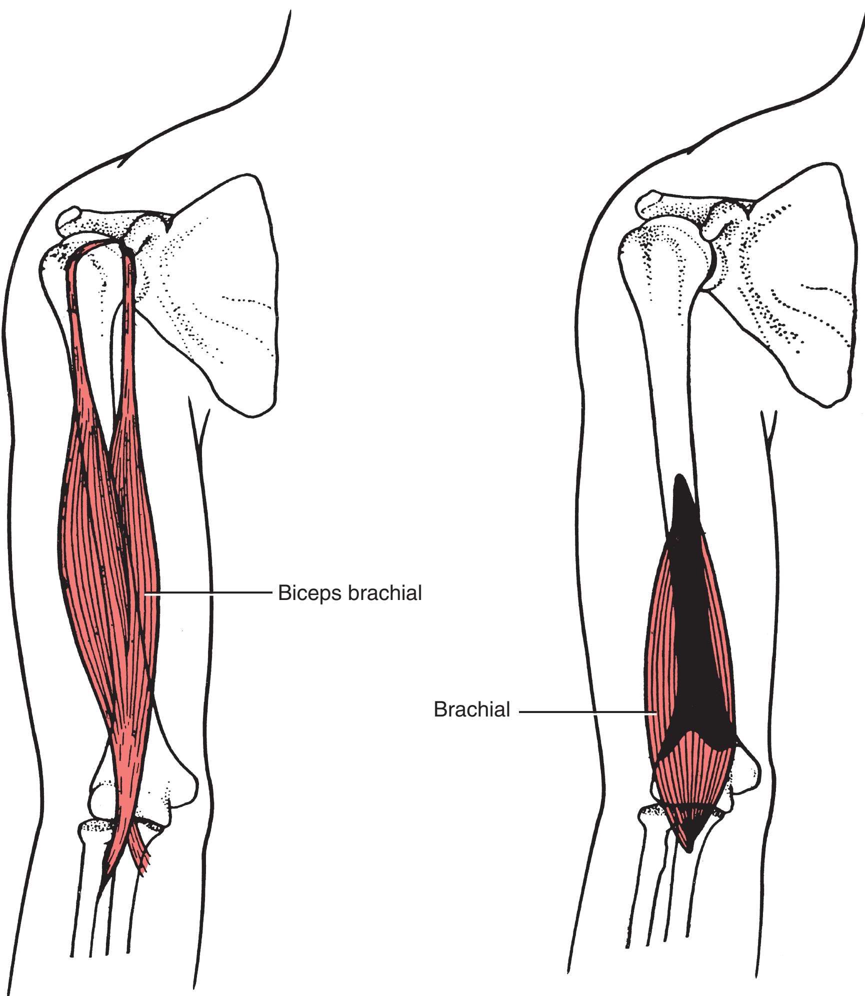



FIGURE 5-105

FIGURE 5-106 Vue antérieure.

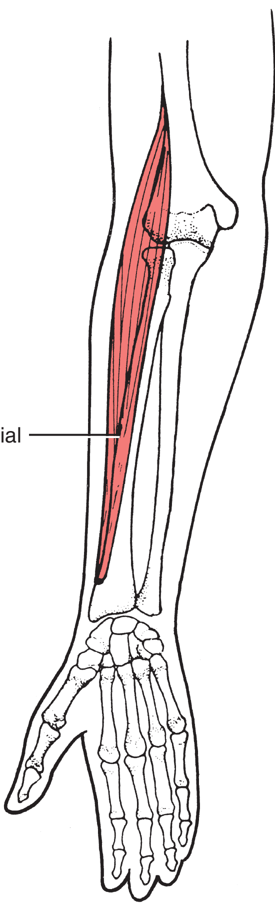



FIGURE 5-107

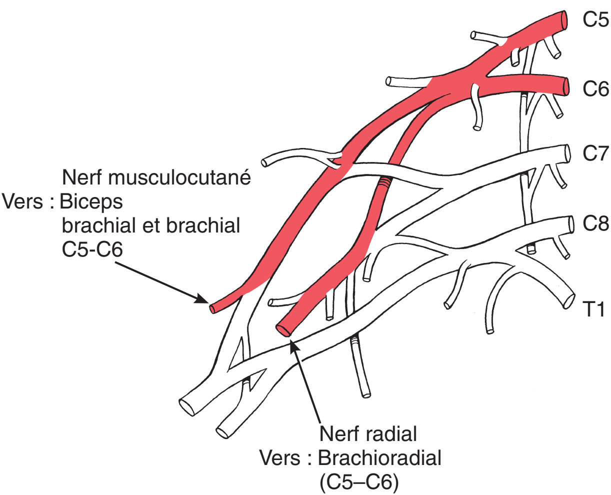



FIGURE 5-108

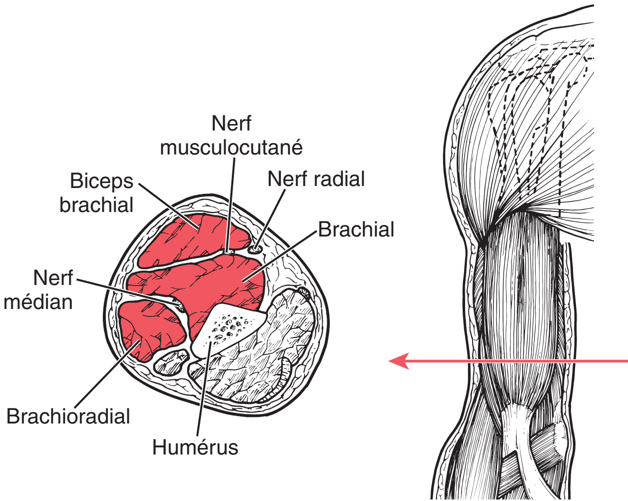



FIGURE 5-109 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 150° |

**Tableau 5-13 FLEXION DU COUDE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 140 | Biceps | Scapula (processus coracoïde, sommet) | Radius (tubérosité du radius) |
| | Chef court | Scapula (tubercule supraglénoïdal) | Aponévrose bicipitale |
| | Chef long | Capsule de l'articulation scapulohumérale et labrum glénoïdien | |
| 141 | Brachial | Humérus (moitié distale de la face antérieure de la diaphyse)<br>Septum intermusculaire (en médial) | Ulna (tubérosité du brachial et processus coronoïde) |
| 143 | Brachioradial | Humérus (crête supracondylaire latérale, en 2/3 distal)<br>Septum intermusculaire latéral | Radius (extrémité distale, en proximal au processus styloïde) |
| *Autres* | | | |
| 146 | Rond pronateur | | |
| 148 | Long extenseur radial du carpe | | |
| 151 | Fléchisseur radial du carpe | | |
| 153 | Fléchisseur ulnaire du carpe | | Voir Planche 4 |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table, les bras le long du corps. Les positions de choix sont indiquées ci-après, mais il est douteux que les muscles individuels puissent être séparés lorsqu'un effort important est effectué. Le brachial en particulier est actif quelle que soit la position de l'avant-bras.

***Biceps brachial :*** Avant-bras en supination (fig. 5-110).

***Brachial :*** Avant-bras en pronation (fig. 5-111).

***Brachioradial :*** Avant-bras en position intermédiaire entre pronation et supination (fig. 5-112).

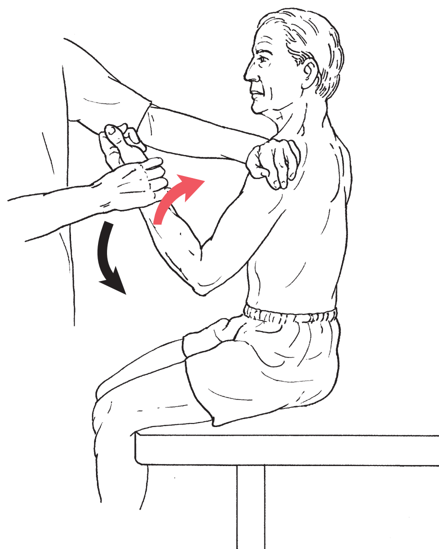


FIGURE 5-110

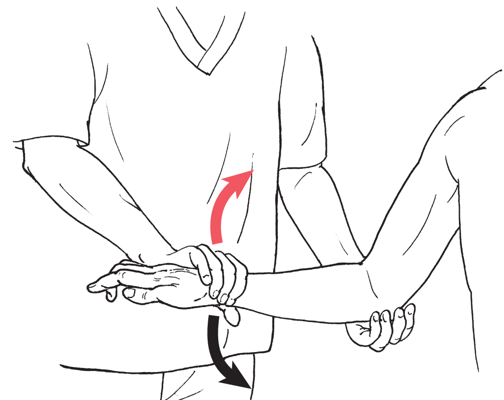


FIGURE 5-111

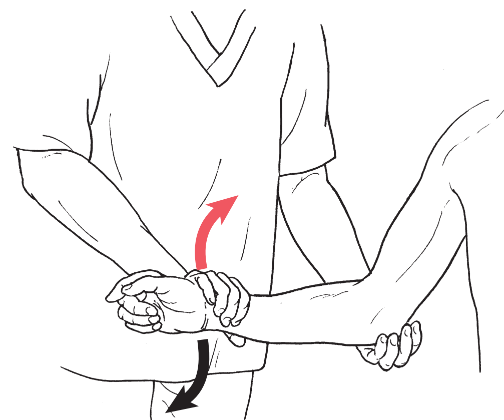


FIGURE 5-112

*(Biceps, brachial et brachioradial)*

**Position du thérapeute :** Debout devant le patient du côté à tester. La main qui applique la résistance recouvre la face antérieure de l'avant-bras, au-dessus du poignet (voir fig. 5-110). L'autre main applique une contre-résistance par la paume placée sur la partie antérieure de l'épaule, pour éviter tout mouvement du bras vers le haut.

Pas de résistance pour la valeur 3, mais le coude testé est soutenu par la main de l'examinateur (fig. 5-113, illustration du biceps en fin de course).

**Test (dans les trois positions de l'avant-bras) :** Le patient fléchit le coude dans toute l'amplitude du mouvement.

**Consignes pour le patient (pour les trois tests)**
***Valeurs 5 et 4 :*** « Pliez le coude. Tenez. Ne me laissez pas étendre. »

***Valeur 3 :*** « Pliez le coude. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude disponible et tient fermement contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance forte à modérée, mais la fin de course n'est pas ferme.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète dans chacune des positions de l'avant-bras mais sans résistance manuelle.

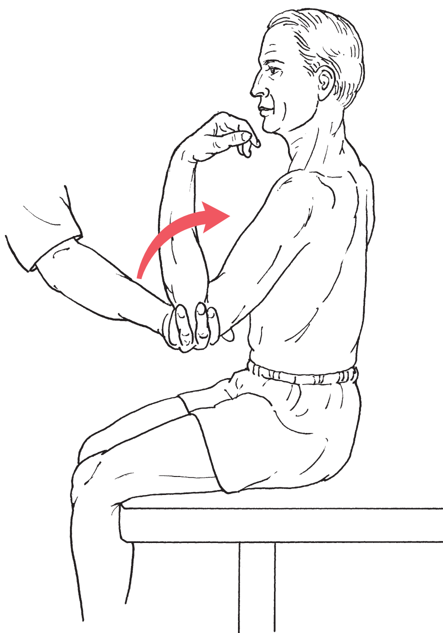


FIGURE 5-113

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient** Pour tous les fléchisseurs du coude : Assis en bord de table avec le bras à 90° d'abduction et soutenu par l'examinateur (fig. 5-114). L'avant-bras est en supination (biceps), en pronation (brachial), ou en position intermédiaire (brachioradial).

***Autre possibilité :*** Coucher sur le dos. Le coude est fléchi à environ 45° avec l'avant-bras dans la position décrite pour chacun des muscles : biceps, avant-bras en supination (voir fig. 5-114) ; brachial, avant-bras en pronation ; et en position intermédiaire pour le brachioradial (fig. 5-115, le biceps est illustré).

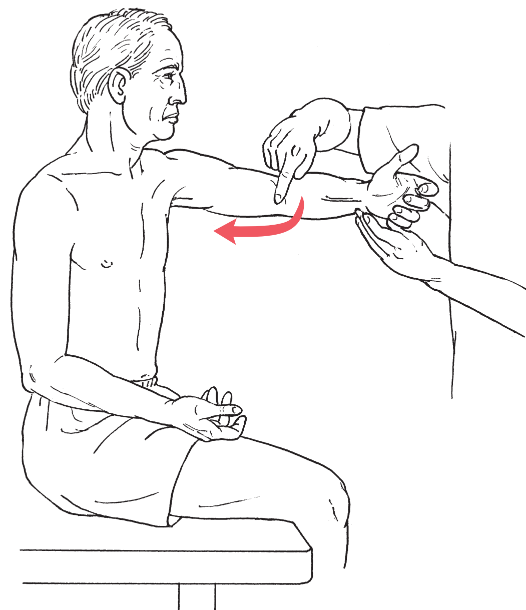


FIGURE 5-114

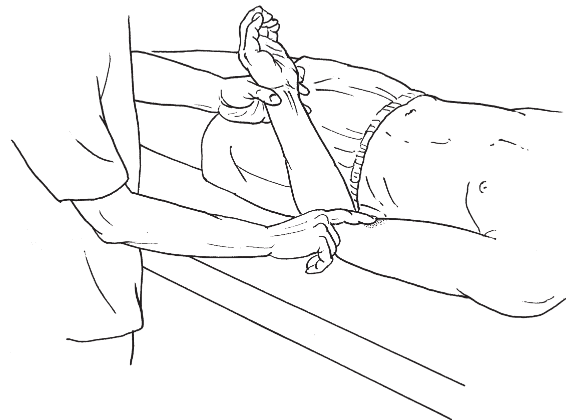


FIGURE 5-115

**Position du thérapeute**
***Pour les trois fléchisseurs :*** Debout devant le patient et fournir un soutien sous le coude et le poignet du bras en abduction (voir fig. 5-114). Palper le tendon du biceps au milieu du pli du coude (voir fig. 5-115). Le long du bras, les fibres du muscle peuvent être perçues à la partie antérieure des deux tiers moyens, le chef court interne par rapport au chef long.

Palper le brachial à la partie distale du bras, médialement par rapport au tendon du biceps. Palper le brachioradial à la partie proximale de la face antérieure de l'avant-bras, où il forme la berge latérale de la gouttière bicipitale latérale (fig. 5-116).

**Test :** Le patient tente de fléchir le coude.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de plier le coude. »

**Cotation**
***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise l'amplitude partielle (pour chacun des muscles testés).

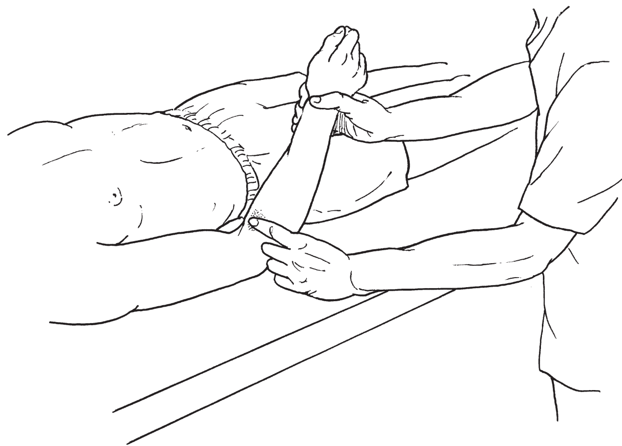


FIGURE 5-116

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient et du thérapeute :** Sur le dos pour les trois muscles, avec le thérapeute debout du côté testé (voir fig. 5-116). Tout le reste est semblable au test de valeur 2.

**Test :** Le patient tente de fléchir le coude avec la main en supination, en pronation et en position intermédiaire.

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** L'examinateur peut palper une contraction dans chacun des trois muscles pour lesquels la valeur Trace est donnée.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

### Conseils

- Les muscles fléchisseurs du poignet du patient doivent rester décontractés pendant le test car les fléchisseurs du poignet fortement contractés peuvent aider la flexion du coude. Il faut bien se souvenir que les muscles fléchisseurs du poignet sont placés en avant de l'axe de flexion du coude, à l'extrémité distale de l'humérus.
- Si la position assise est contre-indiquée, tous les tests pour ces muscles peuvent s'effectuer couché sur le dos, mais dans ce cas la résistance manuelle doit faire partie de la valeur 3 (compensation de la pesanteur).

# EXTENSION DU COUDE

*(Triceps brachial)*

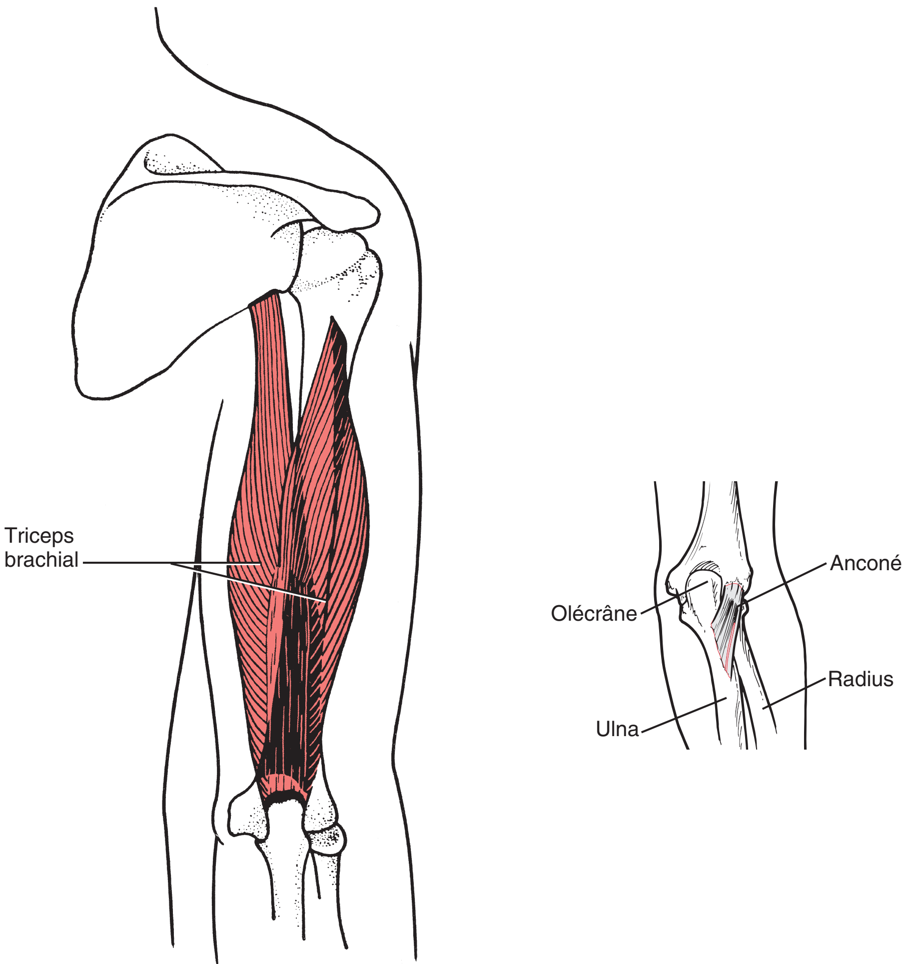



**FIGURE 5-117** Vue postérieure.

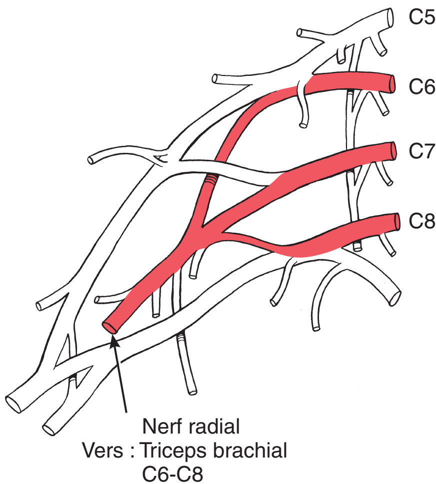



**FIGURE 5-118**

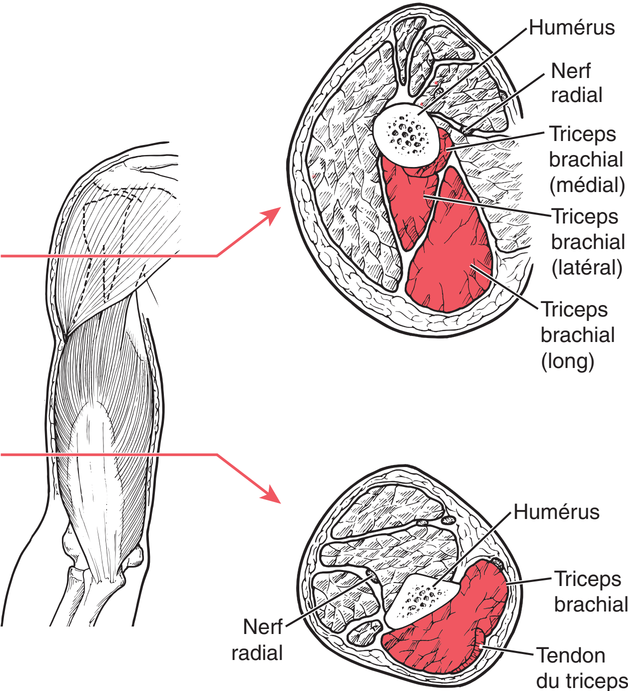



**FIGURE 5-119** Les flèches indiquent le niveau des coupes transversales.

*(Triceps brachial)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 150° à 0° |

**Tableau 5-14 EXTENSION DU COUDE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 142 | Triceps brachial | | Les trois chefs ont un tendon commun : |
| | Chef long | Scapula (tubercule infraglénoïdal et capsule de l'articulation scapulohumérale) | Ulna (olécrâne, face supérieure) |
| | Chef latéral | Humérus (diaphyse : face postérieure, crête oblique)<br>Septum intermusculaire latéral | Fusion avec le fascia antébrachial<br>Capsule de l'articulation du coude |
| | Chef médial | Humérus (diaphyse : toute la face postérieure)<br>Septums intermusculaires médial et latéral | |
| *Autre* | | | |
| 144 | Anconé | | Voir planche 4 |

# EXTENSION DU COUDE

*(Triceps brachial)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre. Le patient commence le test avec le bras à 90° d'abduction et l'avant-bras fléchi pendant verticalement (fig. 5-120).

**Position du thérapeute :** Pour le patient à plat ventre, le thérapeute fournit un soutien juste au-dessus du coude. L'autre main est utilisée pour appliquer une résistance vers le bas sur le dos du poignet (fig. 5-121, fin de course).

**Test :** Le patient étend le coude jusqu'au bout de l'amplitude ou bien jusqu'à ce que l'avant-bras soit horizontal.

**Consignes pour le patient :** « Tendez le coude. Tenez. Ne me laissez pas fléchir. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre une résistance forte, mais le muscle cède contre une résistance en fin de course.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète mais sans résistance manuelle (fig. 5-122).

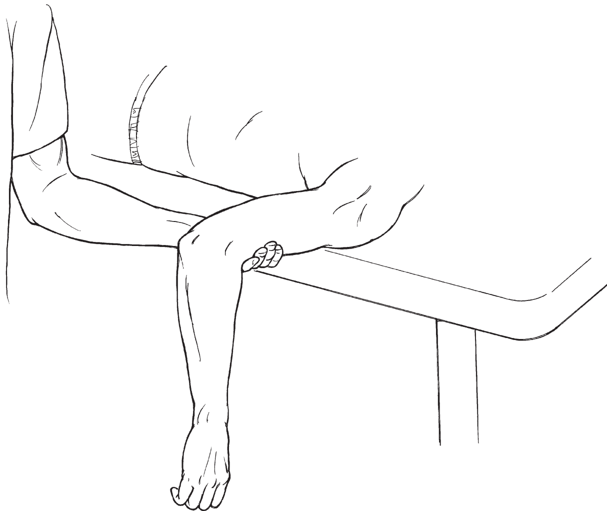


FIGURE 5-120

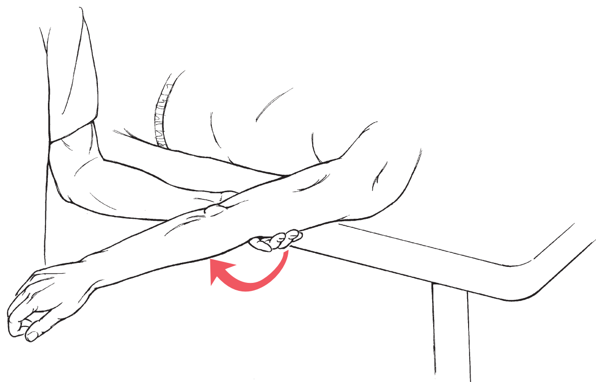


FIGURE 5-122

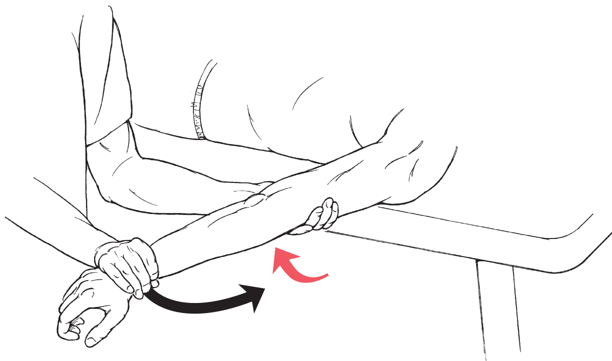


FIGURE 5-121

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Le bras est en abduction à 90° avec l'épaule en rotation neutre et le coude fléchi à environ 45°. Le membre supérieur est horizontal (fig. 5-123).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Pour la valeur 2, soutenir le bras au coude. Pour la valeur 1, soutenir le membre supérieur sous l'avant-bras et palper le triceps à la face postérieure du bras au-dessus de l'olécrâne (fig. 5-124).

**Test :** Le patient tente d'étendre le coude.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'étendre le coude. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète en l'absence de pesanteur.

***Valeur 1 (Trace) :*** L'examinateur peut percevoir la tension dans le tendon du triceps au-dessus de l'olécrâne (voir fig. 5-124) ou une activité contractile des fibres musculaires à la face postérieure du bras.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas d'évidence d'activité musculaire.

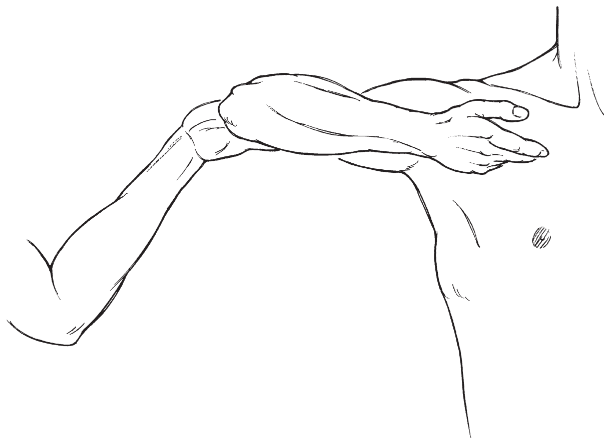


FIGURE 5-123

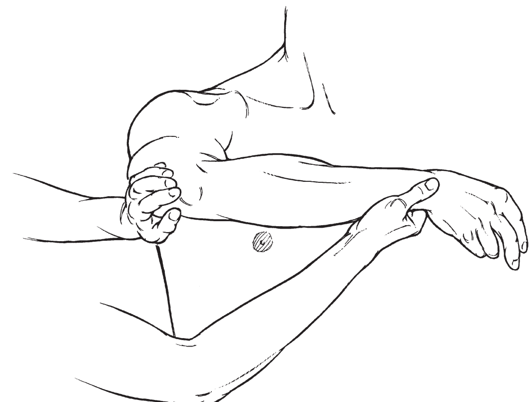


FIGURE 5-124

*(Triceps brachial)*

## Compensations

- Par la rotation latérale. Quand le patient est assis avec le bras en abduction, l'extension du coude peut être accomplie avec un triceps de valeur 0 (fig. 5-125). Cela peut se produire quand le patient exécute une rotation latérale de l'épaule. En résultat, le coude « tombe » littéralement en extension. On peut empêcher cela au moyen d'un plan talqué pour soutenir le membre supérieur.
- Par l'adduction horizontale. Cette compensation peut accomplir une extension du coude et est faite délibérément par le patient blessé médullaire avec un triceps de valeur 0. Avec le segment distal fixé (comme lorsque l'examinateur stabilise la main ou le poignet), le patient fait une adduction horizontale et la poussée tire le coude en extension (fig. 5-126). Le thérapeute doit donc soutenir le coude plutôt que le poignet.

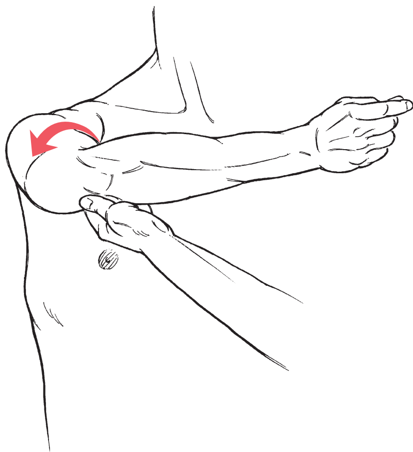


FIGURE 5-125

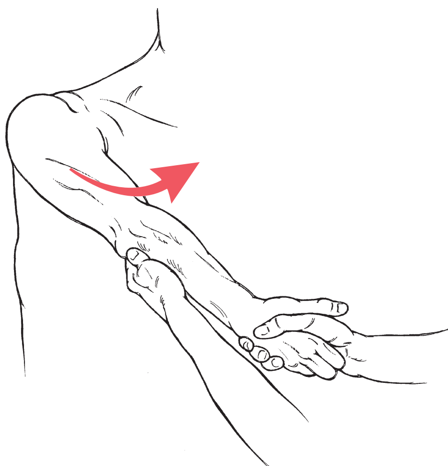


FIGURE 5-126

## Conseils

- Le thérapeute doit s'assurer que l'activité musculaire est observée et perçue (c'est-à-dire que le triceps est présent) car les patients peuvent devenir très habiles en compensation. En fait, les compensations sont souvent enseignées et encouragées en tant que mouvement fonctionnel, mais elles ne sont pas autorisées lors des tests.
- Donner la résistance dans les tests de valeurs 5 et 4 avec le coude modérément fléchi pour éviter que le patient ne verrouille le coude en hyperextension.
- Dans l'idéal, l'extension du coude ne doit pas être testée en position couché à plat ventre parce que, quand l'épaule est en abduction horizontale pour le test, le muscle bi-articulaire est moins efficace, et la valeur de test risque d'être inférieure à ce qu'elle devrait être.
- Une autre position est possible pour les valeurs 5, 4 et 3 : le patient est assis en bord de table. L'examinateur se place derrière le patient, soutenant le bras à 90° d'abduction juste au-dessus le coude fléchi (fig. 5-127). Le patient étend le coude contre une résistance appliquée au poignet.

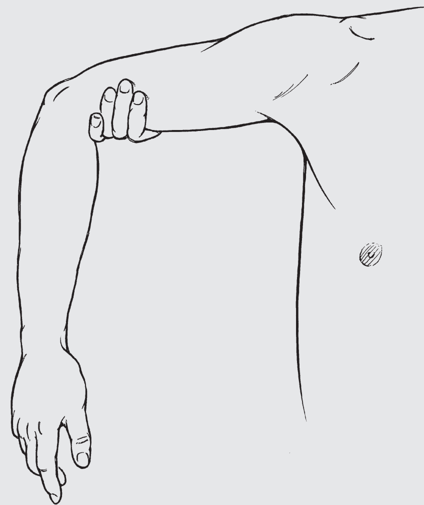


FIGURE 5-127

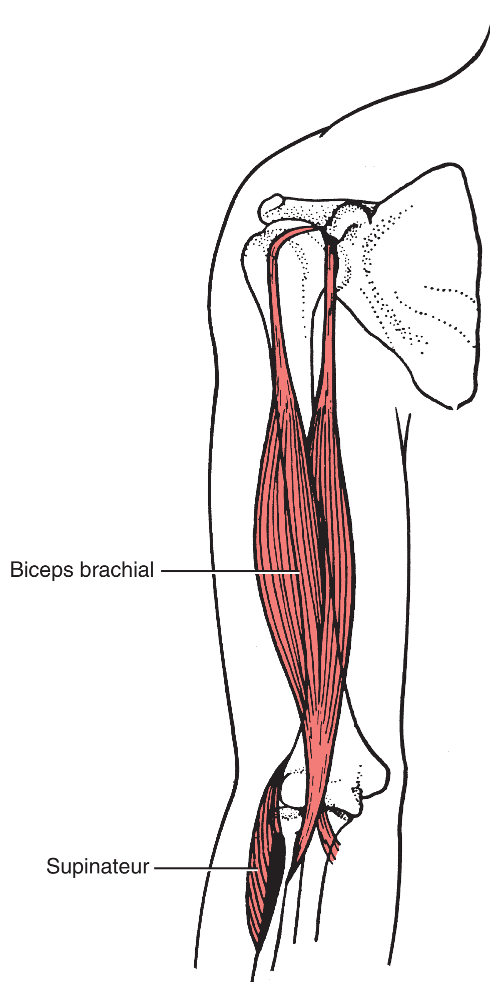



FIGURE 5-128 Vue antérieure.

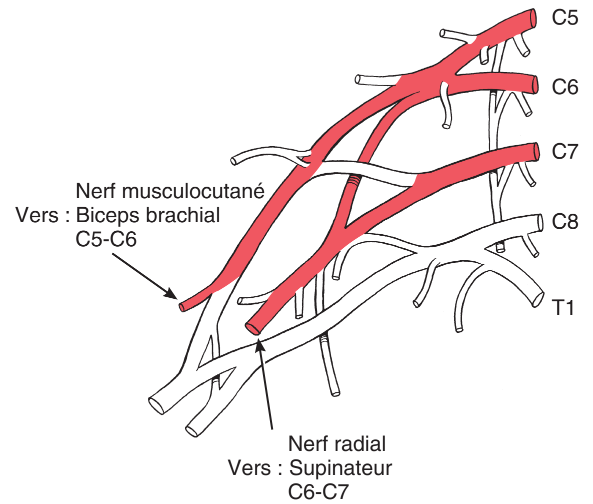



FIGURE 5-129

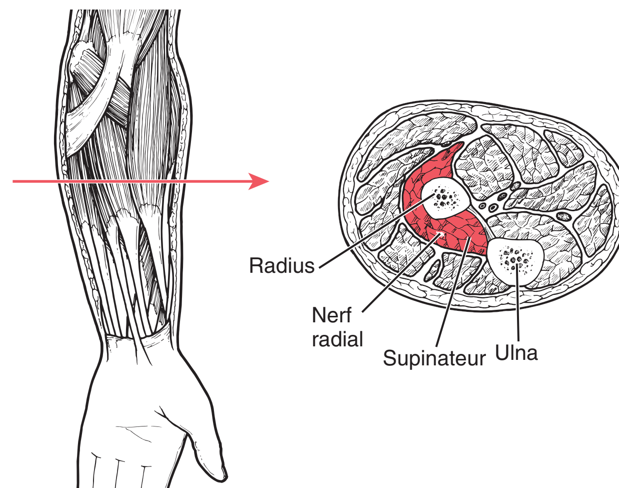



FIGURE 5-130 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# SUPINATION DE L'AVANT-BRAS

*(Supinateur et biceps brachial)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 80° |

**Tableau 5-15 SUPINATION DE L'AVANT-BRAS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 145 | Supinateur | Humérus (épicondyle latéral)<br>Ulna (crête supinatrice)<br>Ligament collatéral radial du coude<br>Ligament annulaire de l'articulation radio-ulnaire<br>Aponévrose du supinateur | Radius (face latérale du 1/3 proximal) |
| 140 | Biceps brachial | | |
| | Chef court | Scapula (sommet du processus coracoïde) | Radius (tubérosité du radius) |
| | Chef long | Scapula (tubercule supraglénoïdal)<br>Capsule de l'articulation scapulohumérale et labrum glénoïdien | Aponévrose bicipitale<br>Voir Planche 4 |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table, les bras le long du corps et le coude fléchi à 90° ; avant-bras en pronation complète ou intermédiaire. Alternativement, le patient peut être assis à une table.

**Position du thérapeute :** Debout d'un côté et devant le patient. Une main soutient le coude (fig. 5-131). Pour appliquer la résistance, saisir l'avant-bras en pince au poignet par le côté radial. Il faut faire attention à ne pas saisir la face antérieure de l'avant-bras.

**Test :** Le patient démarre en position neutre du poignet et fait une supination de l'avant-bras jusqu'à ce que la paume regarde le plafond. Le thérapeute résiste au mouvement en direction de la pronation (pas de résistance pour la valeur 3).

**Variante de test :** Saisir la main du patient comme pour une poignée de mains ; soutenir le coude en berceau et résister par la prise de main (fig. 5-132). Ce test s'utilise si le patient est au niveau de force 5 ou 4 pour le poignet et la main.

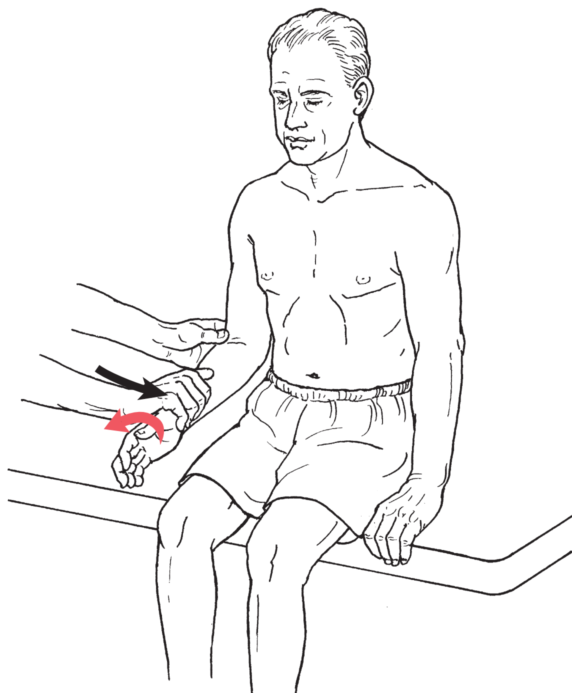


FIGURE 5-131

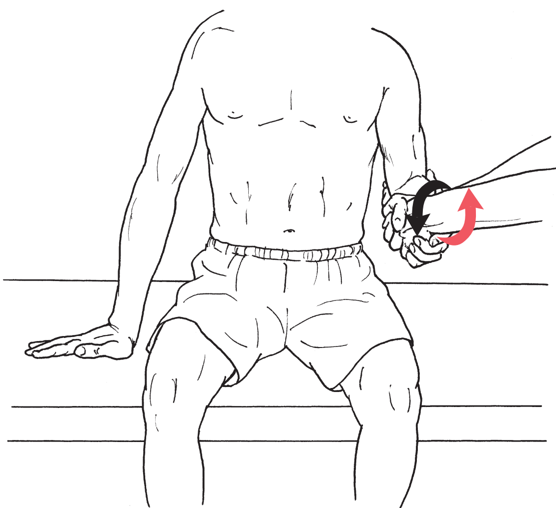


FIGURE 5-132

**Consignes pour le patient :** « Tournez la paume de la main vers le haut. Tenez. Ne me laissez pas vous retourner. Gardez les doigts et le poignet relâchés. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance (la figure 5-133 montre la fin de course).

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec l'épaule en flexion entre 45° et 90°, le coude fléchi à 90°. L'avant-bras est en position neutre.

**Position du thérapeute :** Soutenir le bras à tester en berceau sous le coude.

**Test :** Le patient fait une supination de l'avant-bras (fig. 5-134) dans une amplitude partielle.

**Consignes pour le patient :** « Tournez la paume de la main vers le visage. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude partielle du mouvement.

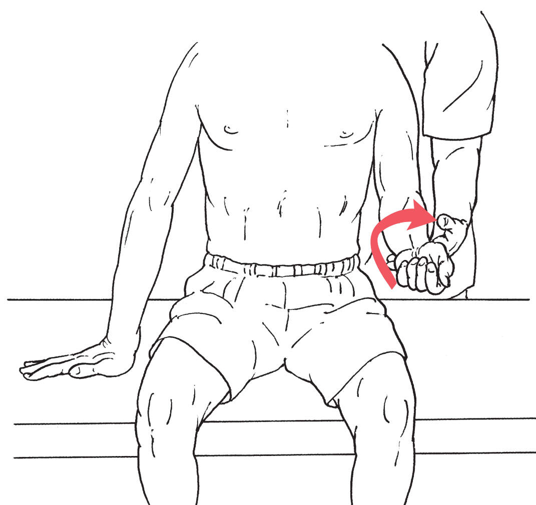


FIGURE 5-133

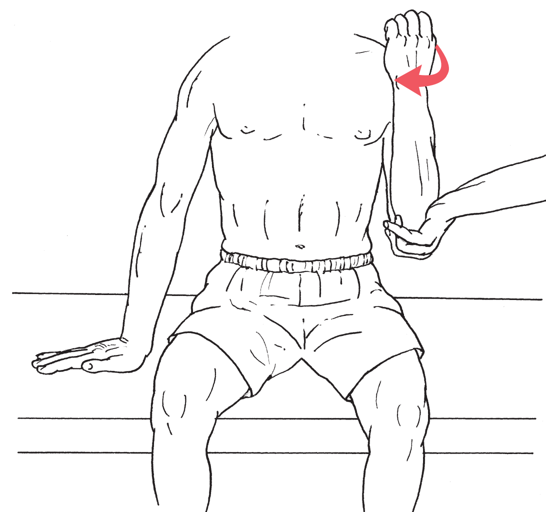


FIGURE 5-134

## SUPINATION DE L'AVANT-BRAS

*(Supinateur et biceps brachial)*

### Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Le bras et le coude sont fléchis comme pour la valeur 3.

**Position du thérapeute :** Soutenir l'avant-bras juste en dessous du coude. Palper le supinateur sous la tête du radius à la partie postérieure de l'avant-bras (fig. 5-135).

**Test :** Le patient tente de faire une supination de l'avant-bras.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de tourner la paume de la main vers le plafond. »

#### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Faible contraction mais pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

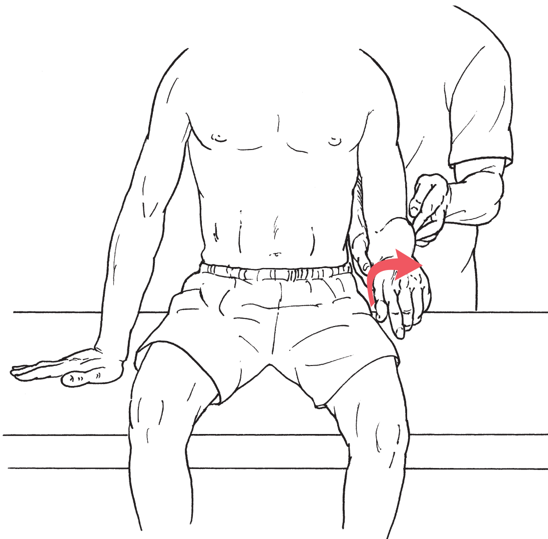


FIGURE 5-135

#### Compensations

Le patient peut faire une rotation latérale et une adduction du bras au travers du corps (fig. 5-136) en essayant une supination. Lorsque cela se produit, l'avant-bras tourne en supination sans qu'il y ait activité dans le muscle supinateur.

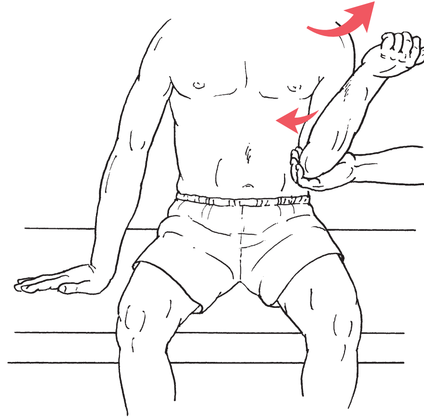
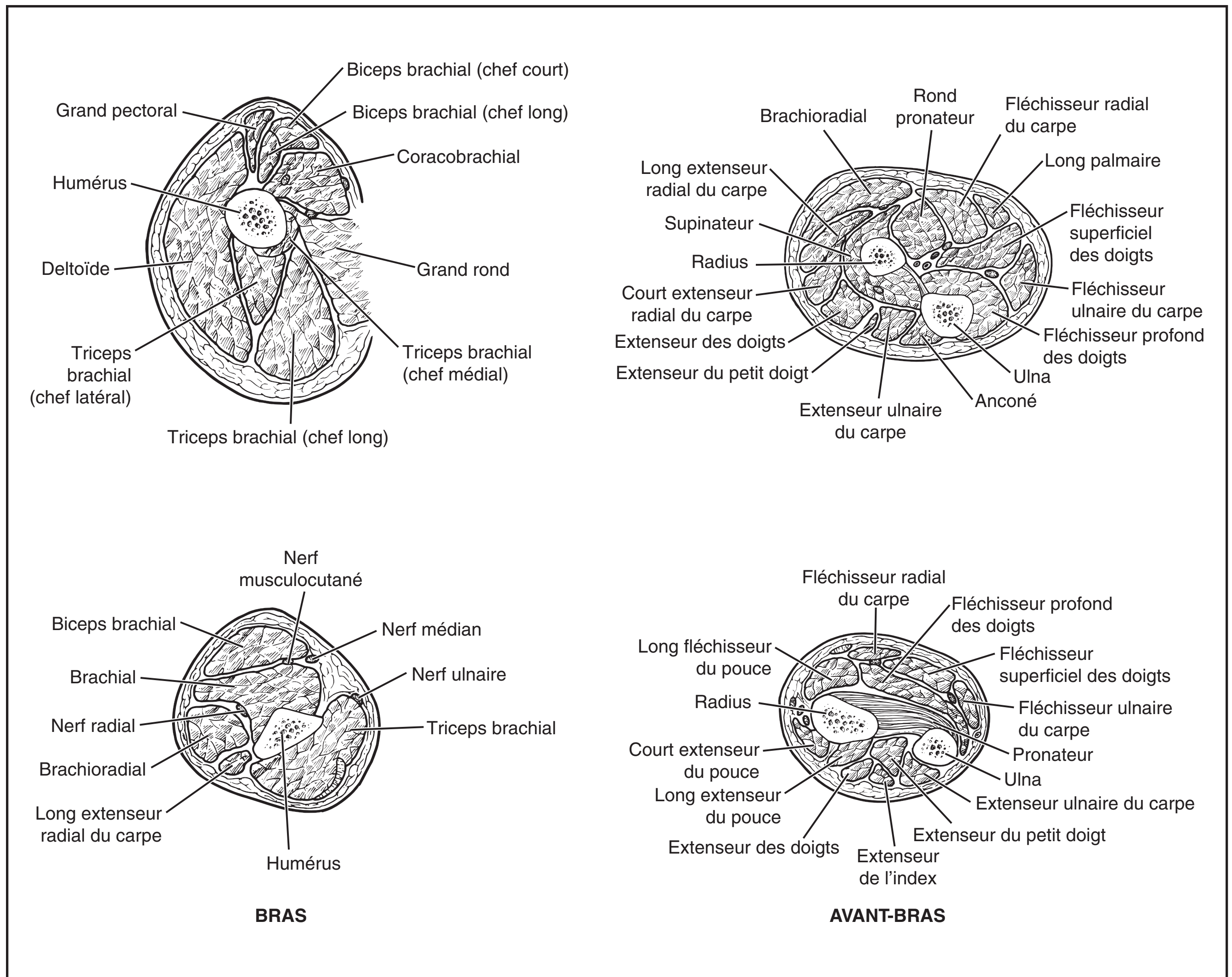


FIGURE 5-136


Biceps brachial (chef court)
Grand pectoral
Biceps brachial (chef long)
Coracobrachial
Humérus
Deltoïde
Grand rond
Triceps brachial (chef latéral)
Triceps brachial (chef médial)
Triceps brachial (chef long)
Brachioradial
Rond pronateur
Fléchisseur radial du carpe
Long extenseur radial du carpe
Long palmaire
Supinateur
Fléchisseur superficiel des doigts
Radius
Court extenseur radial du carpe
Fléchisseur ulnaire du carpe
Extenseur des doigts
Fléchisseur profond des doigts
Extenseur du petit doigt
Ulna
Anconé
Extenseur ulnaire du carpe
Nerf musculocutané
Biceps brachial
Nerf médian
Brachial
Nerf ulnaire
Nerf radial
Triceps brachial
Brachioradial
Long extenseur radial du carpe
Humérus
Fléchisseur radial du carpe
Fléchisseur profond des doigts
Long fléchisseur du pouce
Fléchisseur superficiel des doigts
Radius
Fléchisseur ulnaire du carpe
Court extenseur du pouce
Pronateur
Ulna
Long extenseur du pouce
Extenseur ulnaire du carpe
Extenseur du petit doigt
Extenseur des doigts
Extenseur de l'index
BRAS
AVANT-BRAS

# PRONATION DE L'AVANT-BRAS

*(Rond pronateur et carré pronateur)*

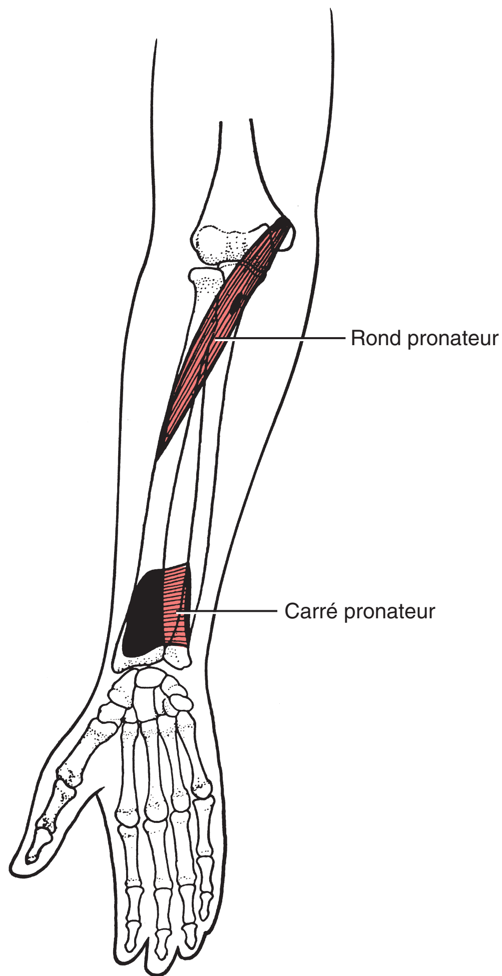



**FIGURE 5-137** Vue palmaire.

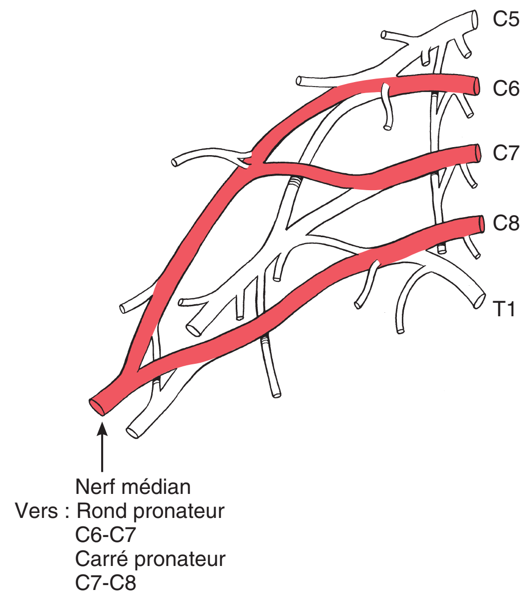



**FIGURE 5-138**

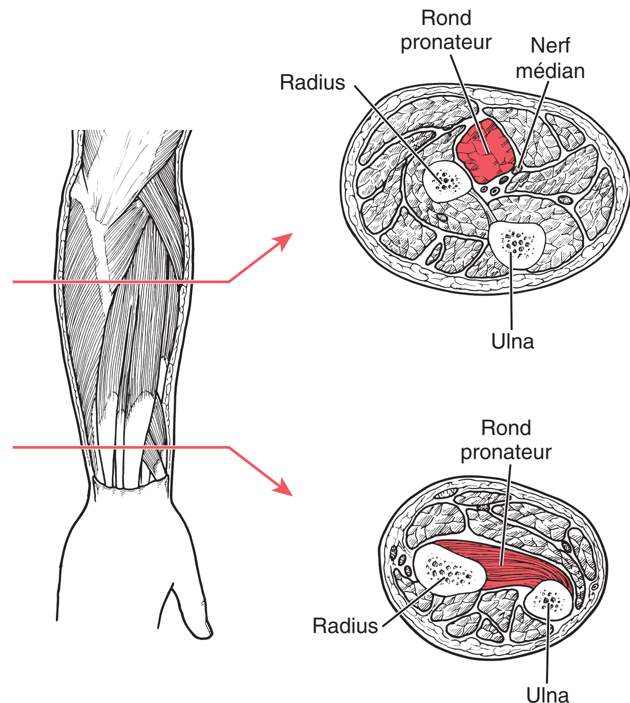



**FIGURE 5-139** Les flèches indiquent le niveau des coupes transversales.

*(Rond pronateur et carré pronateur)*

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 80° |

**Tableau 5-16 PRONATION DE L'AVANT-BRAS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| 146 | Rond pronateur | | Radius (diaphyse, face latérale du 1/3 moyen) |
| | Chef huméral | Humérus (épicondyle médial, crête supracondylaire médiale)<br>Tendon commun aux muscles fléchisseurs<br>Septum intermusculaire<br>Fascia antébrachial | |
| | Chef ulnaire | Ulna (processus coronoïde, en médial) | |
| 147 | Carré pronateur | Ulna (1/4 distal de la face antérieure) | Radius (face antérieure distale, au-dessus du sillon ulnaire) |
| *Autre* | | | |
| 151 | Fléchisseur radial du carpe | Voir planche 4 | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table ou assis à une table. Les bras le long du corps avec le coude fléchi à 90° et l'avant-bras en position neutre.

**Position du thérapeute :** Debout à côté ou devant le patient. Soutenir le coude (fig. 5-140). La main utilisée pour la résistance utilise l'éminence hypothénar sur le radius. On évite la pression sur la tête du radius pour le confort du patient.

**Test :** Le patient démarre avec l'avant-bras en position neutre et fait une pronation jusqu'à ce que la paume regarde vers le bas. Le thérapeute résiste au mouvement au poignet en direction de la supination pour les valeurs 4 et 5. (Pas de résistance pour la valeur 3.)

**Variante de test :** Saisir la main du patient comme pour une poignée de mains, en soutenant le coude en berceau avec l'autre main et résister à la pronation par la prise de main. Cette variante de test peut s'utiliser si le patient a une force de poignet et de main Normale ou Bonne.

**Consignes pour le patient :** « Tournez la paume de la main vers le bas. Résistez-moi. Ne contractez pas les muscles du poignet et des doigts. »

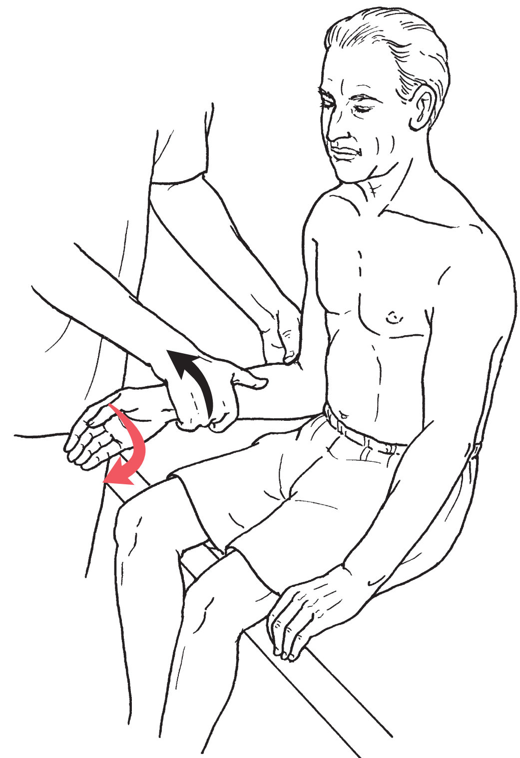


FIGURE 5-140

# PRONATION DE L'AVANT-BRAS

*(Rond pronateur et carré pronateur)*

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre résistance forte ou modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance (fig. 5-141, fin de course).

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec l'épaule fléchie entre 45° et 90° et le coude fléchi à 90°. L'avant-bras est en position neutre (non illustré).

**Position du thérapeute :** Soutient les bras à tester par une prise en berceau sous le coude (fig. 5-142).

**Test :** Le patient fait une pronation de l'avant-bras.

**Consignes pour le patient :** « Tournez la paume de la main à l'opposé de votre visage. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une amplitude partielle (fig. 5-142, fin de course).

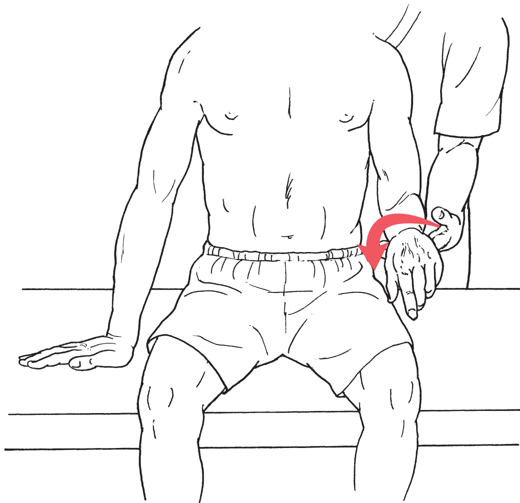


FIGURE 5-141

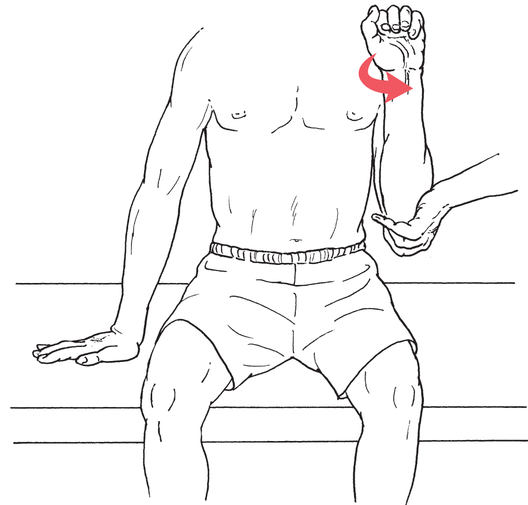


FIGURE 5-142

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Le bras est mis en position comme pour le test de valeur 3.

**Position du thérapeute :** L'avant-bras est soutenu juste en dessous du coude. Les doigts de l'autre main sont utilisés pour palper le rond pronateur au tiers supérieur de la face antérieure de l'avant-bras sur une ligne diagonale de l'épicondyle médial de l'humérus vers le bord latéral du radius (fig. 5-143).

**Test :** Le patient tente de faire une pronation de l'avant-bras.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de tourner la paume de la main vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction visible ou palpable sans déplacement de segment.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

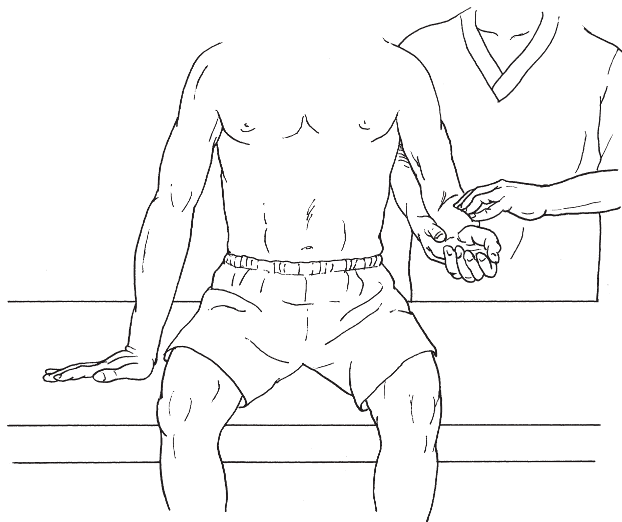


FIGURE 5-143

### Compensation

Le patient peut faire une rotation médiale de l'épaule et une abduction en essayant de faire une pronation (fig. 5-144). Lorsque cela se produit, l'avant-bras tourne en pronation sans qu'il y ait d'activité des muscles pronateurs.

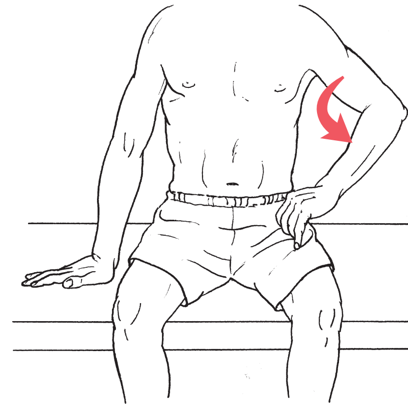


FIGURE 5-144

### Conseils

- L'avant-bras non dominant a une force inférieure de 81 à 95 % par rapport au membre dominant [17].
- La pronation est la plus puissante quand le bras est à 45° de flexion [18].
- Les hommes sont plus puissants en pronation de 63 % et en supination de 68 % que les femmes. Le moment est au maximum de 12,6 à 14,8 Nm [19].
- Dans les études en isocinétisme, la puissance de l'avant-bras féminin a comme valeur de 5 à 5,4 Nm [19].

Nm = Newton-mètre.

# FLEXION DU POIGNET

*(Fléchisseur radial du carpe et fléchisseur ulnaire du carpe)*

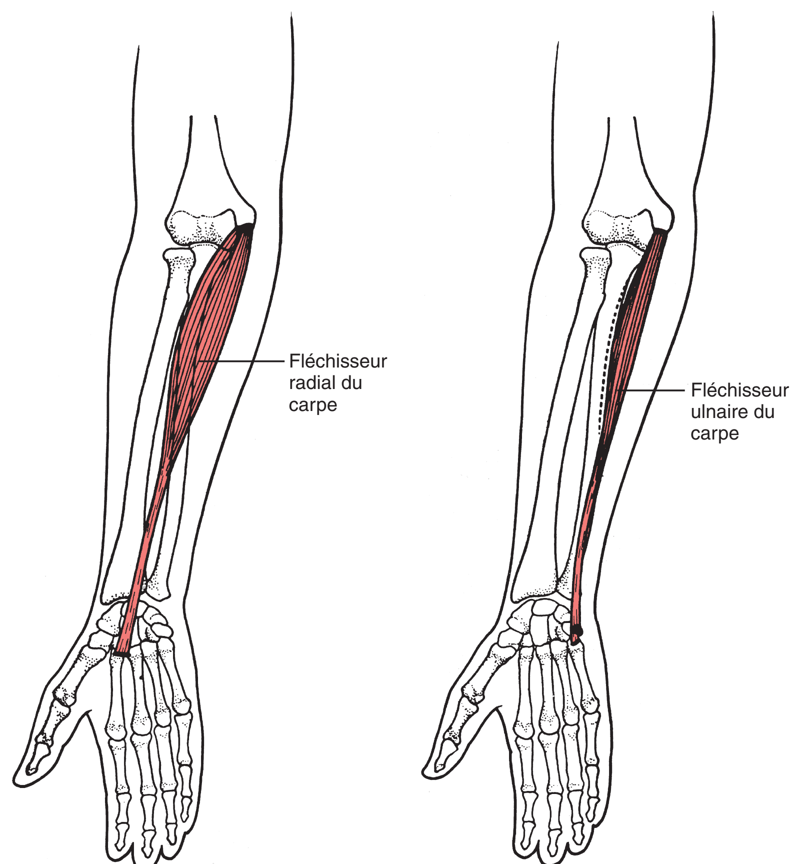



**FIGURE 5-145**

**FIGURE 5-146** Vue antérieure.

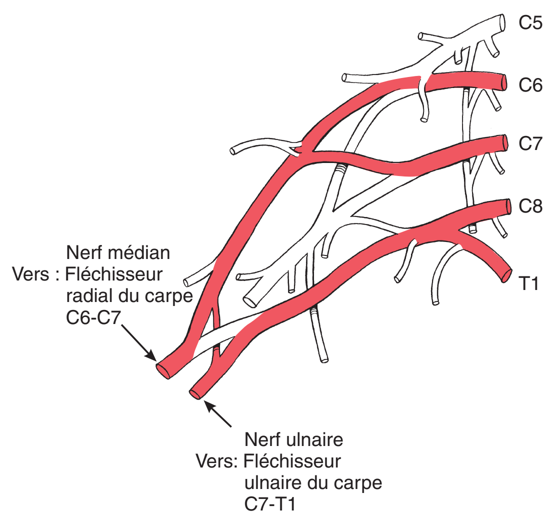



**FIGURE 5-147**

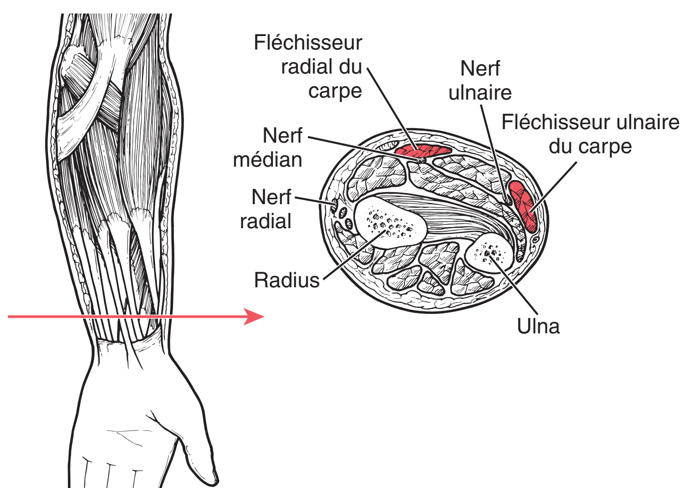



**FIGURE 5-148** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Fléchisseur radial du carpe et fléchisseur ulnaire du carpe)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 70° |

**Tableau 5-17 FLEXION DU POIGNET**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 151 | Fléchisseur radial du carpe | Humérus (épicondyle médial via un tendon commun)<br>Fascia antébrachial<br>Septum intermusculaire | 2e et 3e métacarpiens (base) |
| 153 | Fléchisseur ulnaire du carpe<br>Deux chefs | Chef huméral (épicondyle médial via un tendon commun)<br>Chef ulnaire (olécrâne, versant médial, diaphyse, 2/3 proximaux et postérieur via une aponévrose)<br>Septum intermusculaire | Pisiforme<br>Hamulus de l'hamatum<br>5e métacarpien (base) |
| *Autres* | | | |
| 152 | Long palmaire | | |
| 156 | Fléchisseur superficiel des doigts | | |
| 157 | Fléchisseur profond des doigts | | |
| 166 | Long abducteur du pouce | | |
| 169 | Long fléchisseur du pouce (Voir planche 4) | | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient (pour tous les tests) :** Assis devant une table. L'avant-bras repose sur la table par la face dorsale, en supination (fig. 5-149). Le poignet est en position neutre ou modérément étendu.

**Position du thérapeute :** Une main soutient l'avant-bras du patient, sous le poignet (voir fig. 5-149).

**Test :** Le patient fléchit le poignet, conservant les doigts et le pouce décontractés.



FIGURE 5-149

***Pour tester les deux fléchisseurs du poignet :*** L'examinateur applique la résistance sur la paume de la main au moyen de ses quatre doigts placés sut l'éminence hypothénar (fig. 5-150). La résistance est exercée au travers de la paume dans une direction verticale vers le bas, dans le sens d'une extension du poignet.

***Pour tester le fléchisseur radial du carpe :*** On place le poignet du sujet en inclinaison radiale et en faible extension du poignet. La résistance est appliquée avec l'index et les doigts longs sur les 1er et 2e métacarpiens (côté radial de la main) dans la direction de l'extension et de l'inclinaison ulnaire.

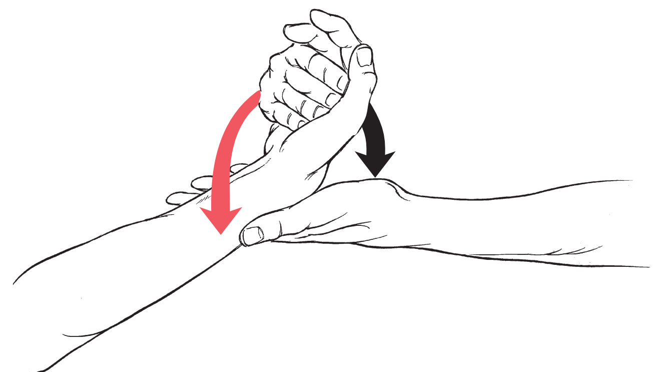


FIGURE 5-150

# FLEXION DU POIGNET

*(Fléchisseur radial du carpe et fléchisseur ulnaire du carpe)*

**Pour tester le fléchisseur ulnaire du carpe :** On place le poignet en déviation ulnaire et une faible extension du poignet. La résistance est appliquée sur le 5$^e$ métacarpien (bord ulnaire de la main) en direction de l'extension avec une inclinaison radiale.

**Consignes pour le patient (tous les tests) :** « Pliez le poignet. Tenez. Ne me laissez pas vous ramener en arrière. Ne contractez pas les doigts et le pouce. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète en flexion du poignet et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance de forte à modérée.

## Valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Position de départ avec l'avant-bras en supination et le poignet en position neutre comme pour les tests de valeur 5 et 4.

**Position du thérapeute :** Soutient l'avant-bras du patient sous le poignet.

**Test :** Pour les deux fléchisseurs du poignet : Le patient fléchit le poignet directement vers le haut sans résistance et sans inclinaison radiale ou ulnaire.

***Pour le fléchisseur radial :*** Le patient fléchit le poignet en inclinaison radiale (fig. 5-151).

***Pour le fléchisseur ulnaire :*** Le patient fléchit le poignet en inclinaison ulnaire (fig. 5-152).

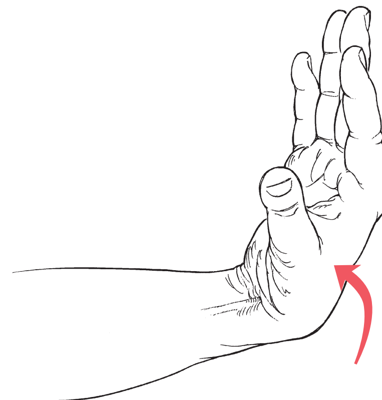


FIGURE 5-151

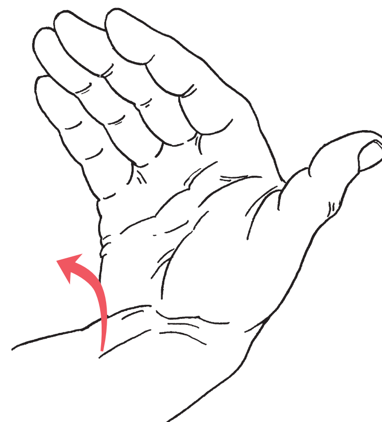


FIGURE 5-152

**Consignes pour le patient**

***Pour les deux fléchisseurs du poignet :*** « Pliez le poignet. Ne le laissez pas dévier et ne contractez pas les doigts. »

***Pour le fléchisseur radial :*** « Pliez le poignet en inclinant du côté du pouce. »

***Pour le fléchisseur ulnaire :*** « Pliez le poignet en inclinant du côté du petit doigt. »

### Cotation

***Valeur 3 (Passable) (tous les tests) :*** Le patient réalise l'amplitude complète sans résistance.

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis avec le coude en appui sur une table. L'avant-bras est en position intermédiaire et la main repose par le bord ulnaire (fig. 5-153).

**Position du thérapeute :** Soutien de l'avant-bras du patient au poignet.

**Test :** Le patient fléchit le poignet, le bord ulnaire glissant sur la table ou même dégagé de la table (voir fig. 5-153). Pour tester séparément les deux fléchisseurs du poignet, soutenir l'avant-bras du patient de sorte que le poignet ne repose pas sur la table et demander au patient de faire une flexion en inclinaison ulnaire, puis en inclinaison radiale.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le poignet en gardant les doigts relâchés. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :***
Le patient réalise l'amplitude complète sans l'aide de la pesanteur.

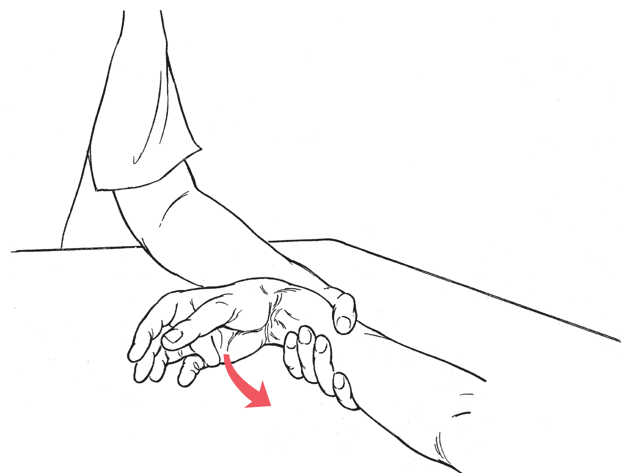


FIGURE 5-153

# FLEXION DU POIGNET

*(Fléchisseur radial du carpe et fléchisseur ulnaire du carpe)*

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** L'avant-bras en supination repose sur la table.

**Position du thérapeute :** Soutient le poignet en flexion ; l'index de l'autre main palpe les tendons selon le muscle.

Palper le tendon du fléchisseur radial (fig. 5-154) et le tendon du fléchisseur ulnaire (fig. 5-155) lors de tests séparés.

Le tendon du fléchisseur radial se trouve à la partie latérale de la face palmaire du poignet (voir fig. 5-150), latéralement au tendon du long palmaire (s'il existe).

Le tendon du fléchisseur ulnaire du carpe (voir fig. 5-154) se trouve à la partie médiale de la face palmaire du poignet (à la base du 5e métacarpien).

**Test :** Le patient tente de fléchir le poignet.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de plier le poignet. Relâchez-vous. Pliez de nouveau. » On doit demander au patient de répéter le test afin que l'examinateur puisse sentir les tendons à la fois pendant la contraction et la décontraction.

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Un ou plusieurs tendons sont visibles ou palpables, mais il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.



FIGURE 5-154



FIGURE 5-155

*(Long extenseur radial du carpe, court extenseur radial du carpe, et extenseur ulnaire du carpe)*

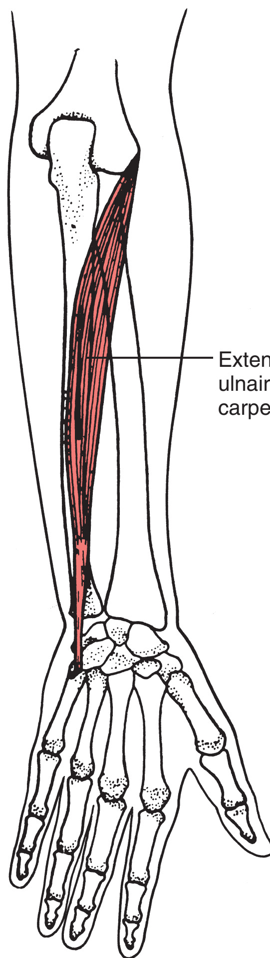



**FIGURE 5-156** Vue dorsale.

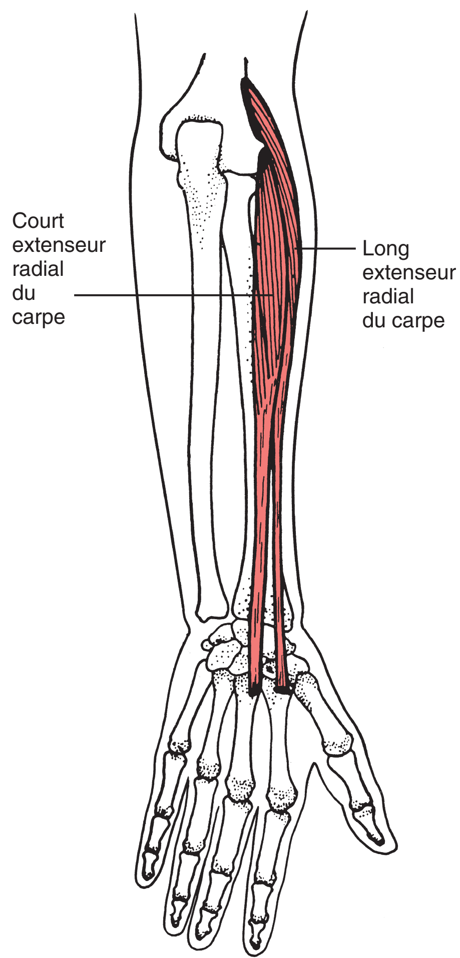



**FIGURE 5-157** Vue dorsale.

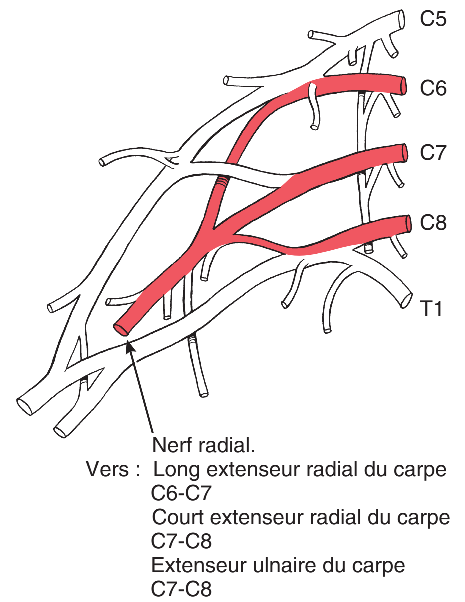



**FIGURE 5-158**

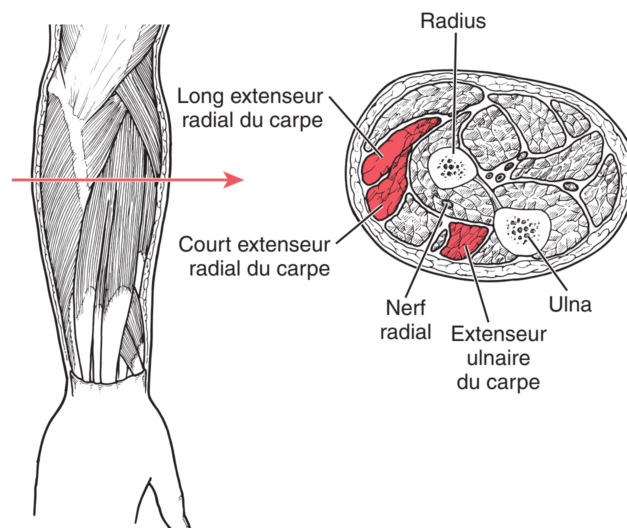



**FIGURE 5-159** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# EXTENSION DU POIGNET

*(Long extenseur radial du carpe, court extenseur radial du carpe et extenseur ulnaire du carpe)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 70° |

**Tableau 5-18** **EXTENSION DU POIGNET**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 148 | Long extenseur radial du carpe | Humérus (crête supracondylaire latérale, 1/3 distal)<br>Tendon commun aux extenseurs de l'avant-bras<br>Septum intermusculaire latéral | 2e métacarpien (base, bord radial de la face dorsale) |
| 149 | Court extenseur radial du carpe | Humérus (épicondyle latéral via le tendon commun aux extenseurs)<br>Ligament collatéral radial du coude<br>Aponévrose du muscle | 3e métacarpien (base, bord radial de la face dorsale)<br>2e métacarpien (parfois) |
| 150 | Extenseur ulnaire du carpe | Humérus (épicondyle latéral via le tendon commun aux extenseurs)<br>Ulna (bord postérieur par une aponévrose) | 5e métatarsien (tubercule sur le bord médial de la base) |
| *Autres* | | | |
| 154 | Extenseur des doigts | | |
| 158 | Extenseur du 5e doigt | | |
| 155 | Extenseur de l'index (Voir planche 4) | | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis face à la table. Coude fléchi, les avant-bras soutenus par la table et en pronation complète.

**Position du thérapeute :** Assis ou debout diagonalement devant le patient. Soutenir l'avant-bras du patient sous le poignet. La main utilisée pour la résistance se place à la face dorsale des métacarpiens.

Pour tester les trois muscles, le patient étend le poignet sans inclinaison. La résistance pour les valeurs 4 et 5 s'applique en bas et en avant du 2e au 5e métacarpiens (fig. 5-160).

Pour tester les extenseurs radiaux du carpe long et court (extension en inclinaison radiale), la résistance s'applique à la face dorsale des 2e et 3e métacarpiens (versant radial de la main) en direction de la flexion et inclinaison ulnaire.

Pour tester l'extenseur ulnaire du carpe (extension avec inclinaison ulnaire), la résistance s'applique à la face dorsale du 5e métacarpien en direction de la flexion et inclinaison radiale.

**Test :** Pour le testing combiné des trois muscles extenseurs du poignet, le patient fait une extension dans l'amplitude disponible. Empêcher l'extension simultanée des doigts.

Pour tester les deux extenseurs radiaux, le patient fait une extension en guidant avec le côté « pouce » de la main. Le poignet peut être placé en extension modérée et inclinaison radiale afin de diriger le mouvement du patient.

Pour le testing de l'extenseur ulnaire, le patient fait une extension du poignet vers le bord ulnaire de la main. Le thérapeute peut mettre en position le poignet dans cette attitude afin de diriger le mouvement.

**Consignes pour le patient :** « Relevez le poignet. Tenez. Ne me laissez pas repousser votre poignet. » Pour la valeur 3 :

« Relevez le poignet. »

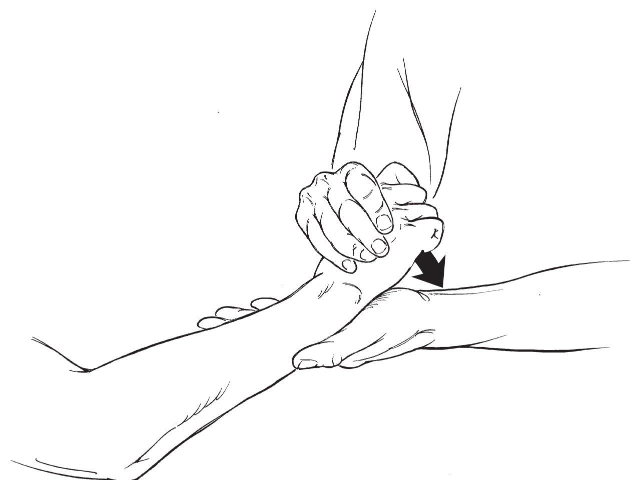


FIGURE 5-160

*(Long extenseur radial du carpe, court extenseur radial du carpe et extenseur ulnaire du carpe)*

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète d'extension du poignet (pour les tests des trois muscles) contre résistance maximale. L'extension complète n'est pas indispensable pour les tests en inclinaison radiale et ulnaire.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance forte à modérée quand il s'agit de tous les muscles. En testant les muscles individuellement, l'extension complète ne sera pas atteinte.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance dans le testing des trois muscles. Dans les tests séparés des extenseurs radiaux et ulnaire, l'inclinaison demandée bride l'amplitude complète.

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Avant-bras soutenu par la table, en position neutre.

**Position du thérapeute :** Le poignet doit être soutenu. Cela décolle la main de la table et supprime le frottement (fig. 5-161).

**Test :** Le patient fait une extension du poignet.

**Consignes pour le patient :** « Relevez le poignet. »

## Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète une fois éliminée la pesanteur.

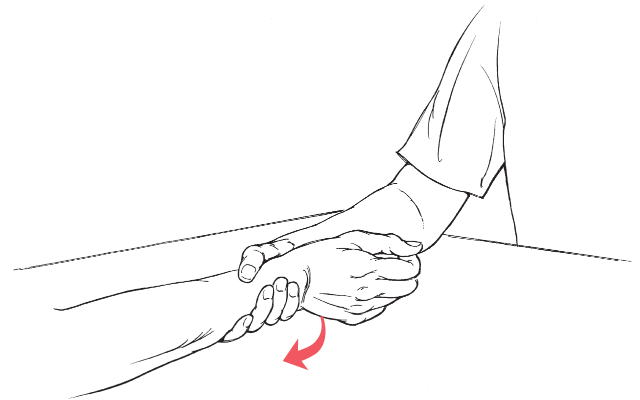


FIGURE 5-161

# EXTENSION DU POIGNET

*(Long extenseur radial du carpe, court extenseur radial du carpe et extenseur ulnaire du carpe)*

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Main et avant-bras soutenus par la table, la main en pronation complète.

**Position du thérapeute :** Soutenir le poignet du patient en extension. L'autre main est utilisée pour la palpation. Utiliser un seul doigt pour palper un muscle dans chacun des tests.

***Long extenseur radial du carpe :*** Palper le tendon à la face dorsale du poignet dans le prolongement du 2e métacarpien (fig. 5-162).

***Court extenseur radial du carpe :*** Palper ce tendon à la face dorsale du poignet dans le prolongement du 3e métacarpien (fig. 5-163).

***Extenseur ulnaire du carpe :*** Palper le tendon à la face dorsale du poignet, en proximal du 5e métacarpien et juste sous le processus styloïde ulnaire (fig. 5-164).

**Test :** Le patient tente d'étendre le poignet.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de relever le poignet ».

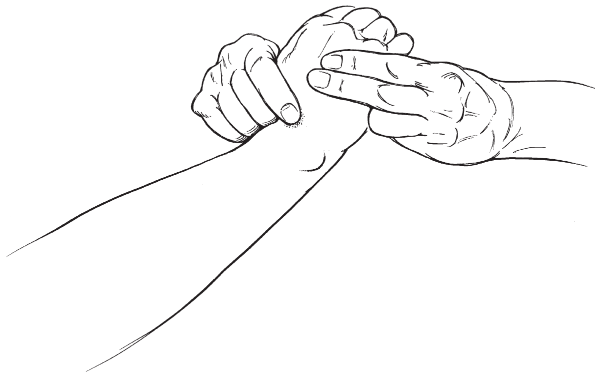


FIGURE 5-162



FIGURE 5-163

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Pour chaque muscle, il y a une contraction visible ou palpable, mais pas de mouvement du poignet.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.



FIGURE 5-164

### Compensation

La compensation la plus courante se produit lorsqu'on autorise les extenseurs des doigts à participer. Cela peut être évité en s'assurant que les doigts du patient sont relâchés et qu'aucune extension ne se produit.

### Conseils

- Les extenseurs radiaux sont beaucoup plus forts que l'extenseur ulnaire du carpe.
- Un patient avec une tétraplégie complète de niveau C5-C6 ne conserve que les extenseurs radiaux. L'inclinaison radiale lors de l'extension est donc le mouvement dominant du poignet.

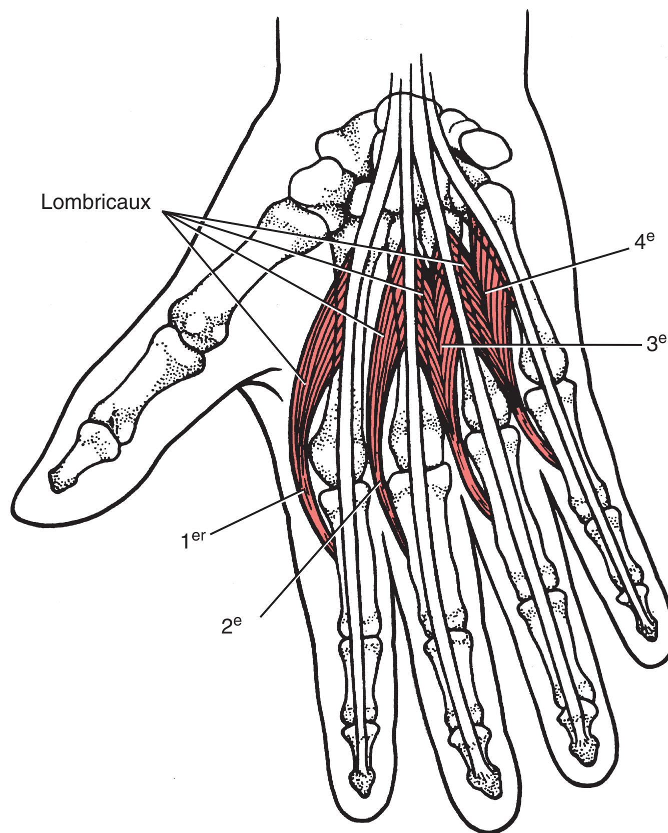



FIGURE 5-165 Vue palmaire.

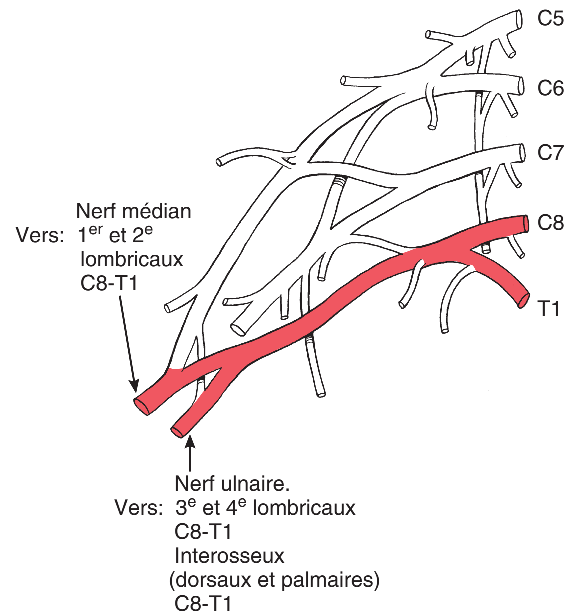



FIGURE 5-166

# FLEXION MÉTACARPOPHALANGIENNE (MP) DES DOIGTS

*(Lombricaux et interosseux)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Articulation MP : de 0° à 90° |

**Tableau 5-19 FLEXION MP DES DOIGTS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 163 | Lombricaux (au nombre de 4) | Tendons du fléchisseur profond des doigts | Extenseur des doigts :une expansion pour chaque tendon se dirige vers le bord radial du doigt correspondant; elle s'attache sur une expansion digitale dorsale |
| | 1er lombrical | Index (bords radial et palmaire) | 1er lombrical vers l'index |
| | 2e lombrical | Médius (bords radial et palmaire) | 2e lombrical vers le médius |
| | 3e lombrical | Médius et annulaire (chefs doubles, à partir des bords adjacents des tendons des tendons) | 3e lombrical vers l'annulaire |
| | 4e lombrical | Annulaire et auriculaire (chefs doubles, à partir des bords adjacents des tendons) | 4e lombrical vers l'auriculaire |
| 164 | Interosseux dorsaux (quatre muscles bipenné)<br>Le 1er interosseux dorsal est souvent appelé l'abducteur de l'index | Diaphyses des métacarpiens (chaque muscle émerge par deux chefs sur les faces adjacentes des métacarpiens entre lesquels le muscle prend place) | Pour tous : expansion dorsale et bases des phalanges proximales |
| | | 1er dorsal : entre le pouce et l'index<br>2e dorsal : entre l'index et le médius<br>3e dorsal : entre le médius et l'annulaire<br>4e dorsal : entre l'annulaire et l'auriculaire | Index (bord radial)<br>Médius (bord radial)<br>Médius (bord ulnaire)<br>Auriculaire (bord ulnaire) |
| 165 | Interosseux palmaires<br>Trois muscles mais un 4e est souvent décrit | Métacarpiens 2, 4 et 5 (les muscles sont situés à la face palmaire des métacarpiens plutôt qu'entre les os eux-mêmes)<br>Il n'y a pas d'interosseux palmaire sur le médius<br>Tous les muscles sont placés sur la face du métacarpien qui fait face au doigt long | Pour tous : expansion dorsale des phalanges proximales |
| | | 1er palmaire : 2e métacarpien (bord ulnaire) | Index (bord ulnaire) |
| | | 2e palmaire : 4e métacarpien (bord radial) | Annulaire (bord radial) |
| | | 3e palmaire : 5e métacarpien (bord radial) | Auriculaire (bord radial) |
| *Autres* | | | |
| 156 | Fléchisseur superficiel des doigts | | |
| 157 | Fléchisseur profond des doigts | | |
| 160 | Court fléchisseur du 5e doigt | | |
| 161 | Opposant du 5e doigt | | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis ou couché sur le dos avec l'avant-bras en supination. Le poignet est maintenu en position neutre. Les articulations métacarpophalangiennes (MP) doivent être en extension complète ; toutes les articulations interphalangiennes (IP) sont fléchies (fig. 5-167).

**Position du thérapeute :** Stabiliser les métacarpiens par une prise proximale aux articulations MP. La résistance est appliquée à la face palmaire de la rangée des phalanges proximales en direction de l'extension (fig. 5-168).

**Test :** Simultanément, le patient fléchit les articulations MP et étend les articulations IP. Chaque doigt peut être testé séparément. Les doigts ne doivent pas s'enrouler ; ils doivent rester étendus.

**Consignes pour le patient :** « Étendez les doigts puis fléchissez-les à partir de la base. Tenez. Ne me laissez pas repousser les doigts. » La position finale place les doigts à 90° de la main. Montrer le mouvement au patient pendant les essais préliminaires, et insister pour que les mouvements soient accomplis correctement et simultanément.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réussit simultanément la flexion MP et l'extension IP et tient contre une résistance maximale. La résistance est appliquée individuellement à chacun des doigts du fait des variations de force des différents muscles lombricaux et interosseux. Les lombricaux et les interosseux reçoivent également des innervations différentes.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance modérée ou forte.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réussit les deux mouvements correctement et simultanément sans résistance.

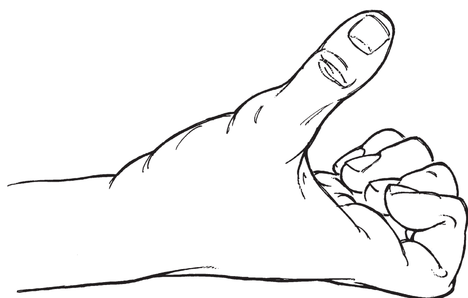


FIGURE 5-167

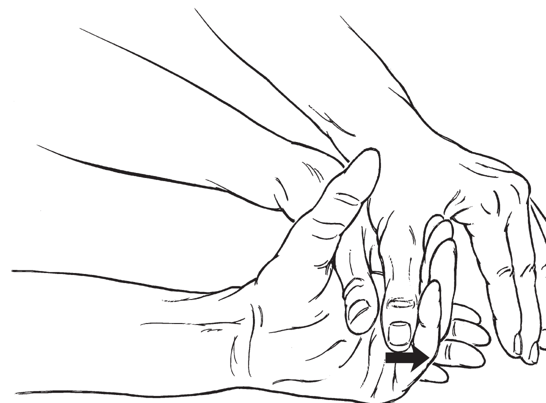


FIGURE 5-168

# FLEXION MÉTACARPOPHALANGIENNE (MP) DES DOIGTS

*(Lombricaux et interosseux)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** L'avant-bras et le poignet sont en position intermédiaire afin d'éliminer l'action de la pesanteur. Les articulations MP sont en extension complète ; toutes les articulations IP sont fléchies.

**Position du thérapeute :** Il stabilise les métacarpiens.

**Test :** Le patient tente de fléchir les articulations MP dans toute l'amplitude en même temps qu'il étend les IP (fig. 5-169).

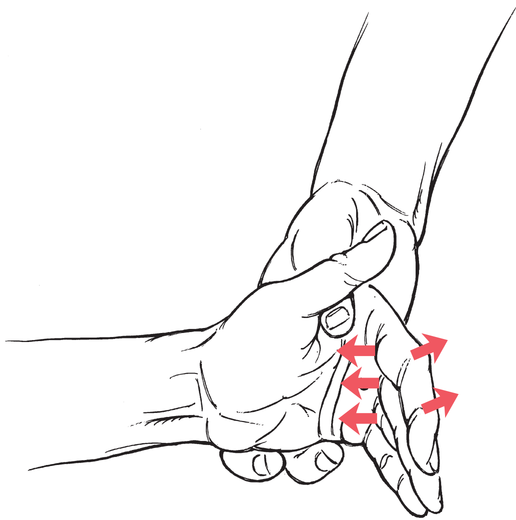


FIGURE 5-169

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'étendre vos doigts et en même temps fléchissez à partir de la base. » Montrer l'action au patient et le laisser s'entraîner.

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète dans la position qui élimine la pesanteur.

***Valeur 1 (Trace) :*** À moins que la main ne soit très atrophiée, il n'est pas possible de palper les lombricaux ni les interosseux palmaires. On peut donner la valeur 1 pour un mouvement minime.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Une valeur 0 doit être attribuée en l'absence de mouvement.

### Compensation

Les fléchisseurs longs des doigts peuvent se substituer aux lombricaux. Pour éviter cela, s'assurer que les articulations IP sont en extension complète.



### Le testing de la main demande du jugement et de l'expérience

En évaluant les muscles de la main, on doit prendre soin d'user d'une résistance graduée qui prend en considération la masse réduite de ces muscles. En général, l'examinateur ne doit pas utiliser la force du poing, du poignet ou du bras mais plutôt deux doigts pour résister aux mouvements de la main.

Le degré de résistance à opposer aux muscles de la main est un point délicat, surtout en testant une main en chirurgie postopératoire. De même, l'amplitude de mouvement autorisé ou encouragé doit être vérifiée afin qu'un mouvement excessif ne vienne pas déchirer une reconstruction chirurgicale.

Il faut de l'expérience pour appliquer une résistance sans danger après blessure de la main et un grand sens clinique est indispensable pour éviter de nuire à une transposition tendineuse ou une reconstruction chirurgicale. L'examinateur novice a intérêt à pécher par excès de prudence.

La pratique de l'examen de mains normales et la comparaison des mains blessées avec leur controlatérales saines devraient fournir certains des éléments de jugement qui permettent d'aborder une main fragile.

Ce livre observe les principes du testing pour les valeurs 5, 4 et 3 concernant la pesanteur. On admet cependant que l'influence de la pesanteur sur les doigts est sans conséquences, de sorte que les positions avec et sans pesanteur doivent être soigneusement observées.

*(Fléchisseur superficiel et fléchisseur profond des doigts)*

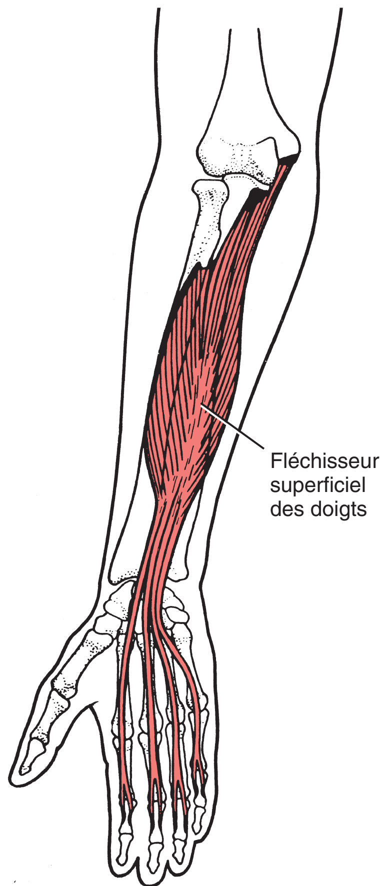



**FIGURE 5-170**

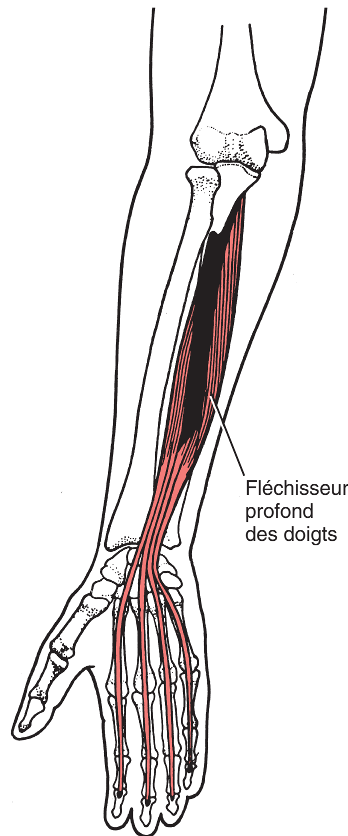



**FIGURE 5-171** Vue palmaire.

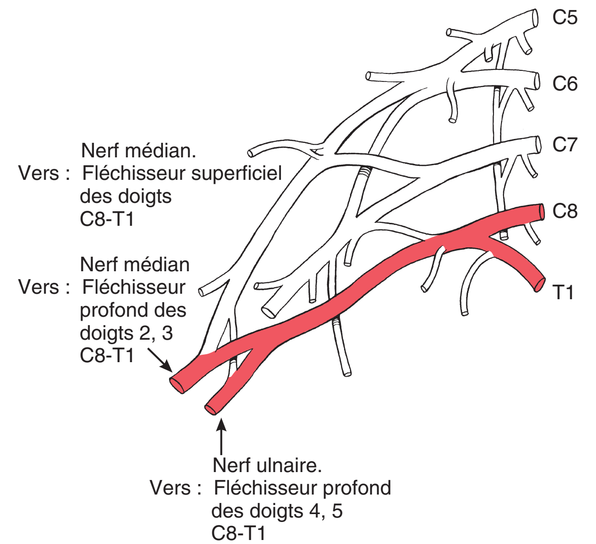



**FIGURE 5-172**

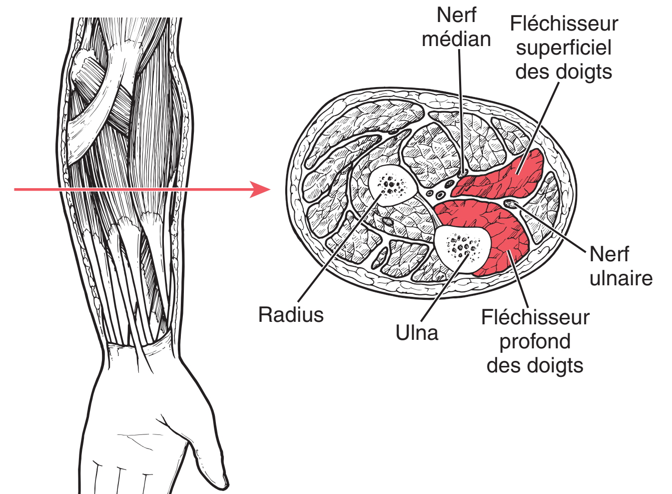



**FIGURE 5-173** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# FLEXION DES INTERPHALANGIENNES PROXIMALES (IPP) ET INTERPHALANGIENNES DISTALES (IPD)

*(Fléchisseur superficiel et fléchisseur profond des doigts)*

**Amplitude du mouvement**

Articulations IPP : de 0° à 100°
Articulations IPD : de 0° à 90°

**Tableau 5-20 FLEXION DES DOIGTS (IPP ET IPD)**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 156 | Fléchisseur superficiel des doigts (2 chefs) | Chef huméro-ulnaire : humérus (épicondyle médial par un tendon commun)<br>Ulna (ligament collatéral médial (huméro-ulnaire) du coude ; processus coronoïde, côté médial)<br>Septum intermusculaire<br>Chef radial : radius (ligne sur la diaphyse antérieure) | Quatre tendons formés de deux paires :<br>Paire superficielle : médius et annulaire (de chaque côté de la phalange médiale)<br>Paire profonde : index et auriculaire (de chaque côté de la phalange médiale) |
| 157 | Fléchisseur profond des doigts | Ulna (3/4 proximaux de la diaphyse en antérieur et en médial et processus coronoïde en médial) | Quatre tendons pour les doigts 2 à 5 (base palmaire de la phalange distale) |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en supination, poignet en position neutre. Le doigt à tester est en flexion modérée de l'articulation MP (fig. 5-174).

**Position du thérapeute :** Tenir tous les doigts en extension de toutes les articulations (sauf le doigt à tester) (voir fig. 5-174). La séparation de l'index peut ne pas être complète. L'autre main est utilisée pour appliquer la résistance à la tête de 2e phalange du doigt testé, en direction de l'extension (non illustré).

**Test :** Chacun des 4 doigts est testé séparément. Le patient fléchit l'articulation IPP sans fléchir l'IPD. Ne pas autoriser de mouvements dans les autres doigts.

Donner une pichenette avec le pouce sur le bout du doigt testé afin de s'assurer que le fléchisseur profond n'est pas contracté; l'IPD doit s'étendre, la phalange distale est ballante.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le doigt. Tenez. Ne me laissez pas l'étendre. Ne contractez pas les autres doigts. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre résistance modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance (fig. 5-175).

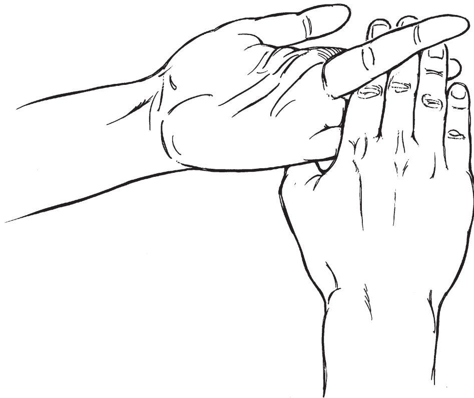


FIGURE 5-174

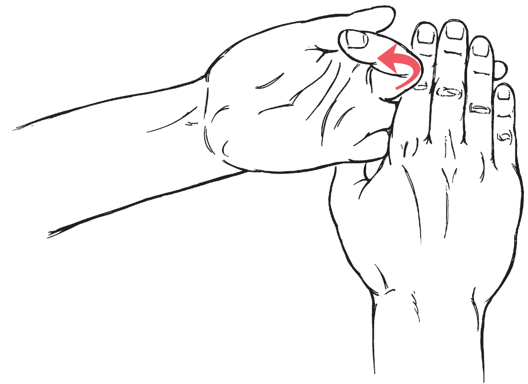


FIGURE 5-175

# TESTING DE L'INTERPHALANGIENNE PROXIMALE (IPP)

*(Fléchisseur superficiel des doigts)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en position intermédiaire pour éliminer l'influence de la pesanteur sur la flexion des doigts.

**Position du thérapeute :** Semblable aux valeurs 5, 4 et 3.

Palper le fléchisseur superficiel à la face palmaire du poignet entre le long palmaire et le fléchisseur ulnaire du carpe (fig. 5-176).

**Test :** Le patient fléchit l'articulation IPP.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le majeur. » (Puis sélectionner les autres doigts individuellement.)

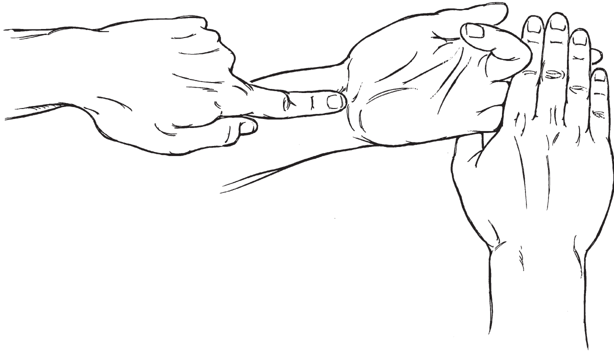


FIGURE 5-176

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète du mouvement.

***Valeur 1 (Trace) :*** La contraction est palpable ou visible mais il n'y a pas d'oscillation.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

### Compensations

- La compensation majeure est le fait du fléchisseur profond, et cela se produit si l'articulation IPD n'est pas bloquée.
- Si on laisse s'étendre le poignet, la tension accrue dans les fléchisseurs des doigts peut entraîner une flexion passive des interphalangiennes. Il s'agit d'une activité de ténodèse.
- La décontraction de l'extension de l'interphalangienne aura pour résultat une flexion passive de l'articulation.

### Conseil

Certains patients ne peuvent pas isoler l'auriculaire. Quand c'est le cas, tester l'auriculaire et l'annulaire en même temps.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en supination, poignet en position neutre, et articulation IPP en extension.

**Position du thérapeute :** Stabiliser la 2e phalange en extension en la saisissant des deux côtés (fig. 5-177). La résistance est appliquée à la phalange distale en direction de l'extension (non illustré).

**Test :** Tester chacun des doigts individuellement. Le patient fléchit la dernière phalange de chaque doigt.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le bout du doigt. Tenez. Ne me laissez pas le repousser. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance maximale soigneusement dosée (voir p. 168).

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude maximale complète contre un peu de résistance.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude maximale disponible sans résistance (voir fig. 5-177).



FIGURE 5-177

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Tous les aspects du testing pour ces valeurs sont les mêmes que celles qui s'utilisent pour les valeurs supérieures, à l'exception de la position de l'avant-bras qui est en position neutre afin d'éliminer l'influence de la pesanteur.

Les valeurs sont assignées de la même manière que pour les tests IPP.

Le tendon du fléchisseur profond peut être palpé sur la face palmaire de la 2e phalange de chaque doigt.

### Compensations

- Le poignet doit être en position neutre et ne doit pas s'étendre afin d'éviter l'effet de ténodèse des extenseurs du poignet.
- Ne vous laissez pas prendre si le patient étend l'articulation IPD puis se relâche, ce qui peut donner l'impression d'une flexion active du doigt.

# EXTENSION DE L'ARTICULATION MP

*(Extenseur des doigts, extenseur de l'index, extenseur de l'auriculaire)*

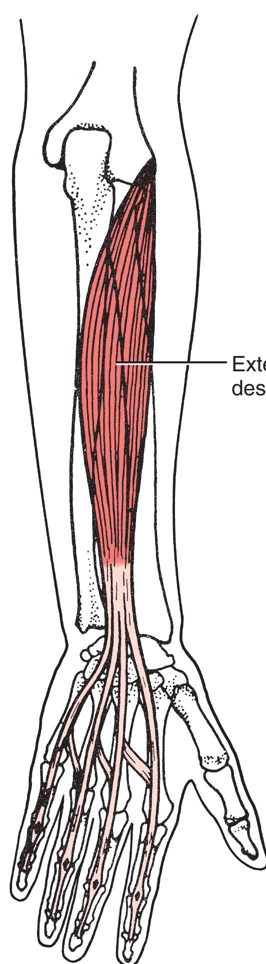



FIGURE 5-178

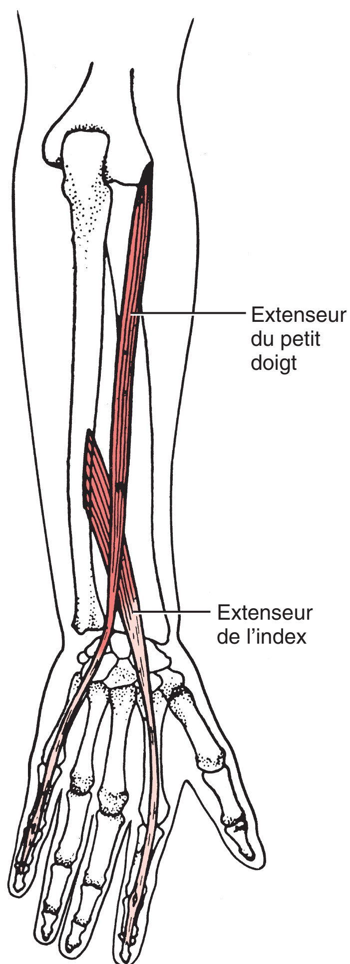
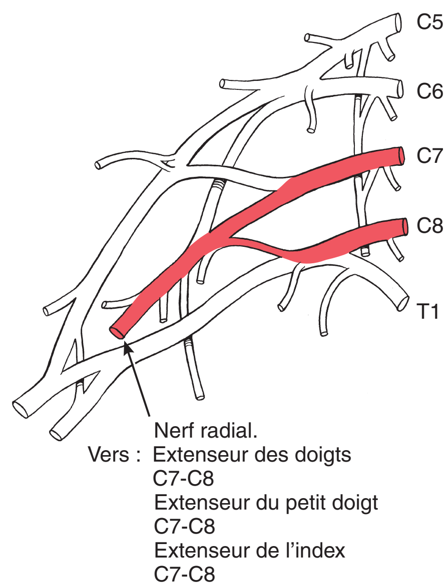



FIGURE 5-179 Vue dorsale.




Nerf radial.
Vers : Extenseur des doigts
C7-C8
Extenseur du petit doigt
C7-C8
Extenseur de l'index
C7-C8

FIGURE 5-180

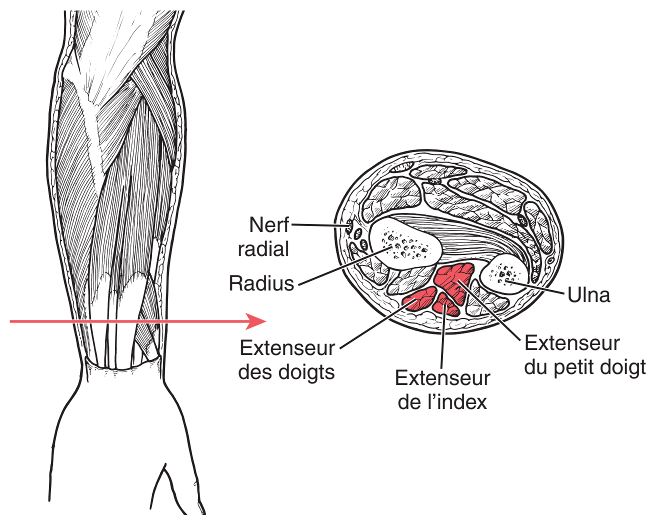



FIGURE 5-181 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Extenseur des doigts, extenseur de l'index, extenseur de l'auriculaire)*

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 80° |

**Tableau 5-21 EXTENSEUR DE L'ARTICULATION MP**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| 154 | Extenseur des doigts | Humérus (épicondyle latéral par un tendon commun)<br>Septum intermusculaire<br>Fascia antébrachial | Quatre tendons aux doigts 2-5 (par une dossière dorsale vers les phalanges intermédiaire et distale ; un tendon par doigt) |
| 155 | Extenseur de l'index | Ulna (face postérieure du corps de l'os)<br>Membrane interosseuse | 2e doigt (par un tendon issu de l'extenseur des doigts sur la gaine fibreuse des extenseurs) |
| 158 | Extenseur de l'auriculaire (extenseur du V) | Humérus (épicondyle latéral par un tendon commun de l'extenseur)<br>Septum intermusculaire | 5e doigt (gaine fibreuse des extenseurs) |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en pronation, poignet neutre. Les articulations MP et IP sont relâchées en flexion.

**Position du thérapeute :** Stabiliser le poignet en position neutre. Placer l'index de la main qui résiste au dos de toutes les phalanges proximales en dessous des articulations MP. Résister en direction de la flexion.

**Test**

***Extenseur des doigts :*** Le patient étend les articulations MP (tous les doigts simultanément), en laissant les IP en flexion modérée (fig. 5-182).



FIGURE 5-182

***Extenseur de l'index :*** Le patient étend l'articulation MP de l'index.

***Extenseur du V :*** Le patient étend l'articulation MP du 5e doigt.

**Consignes pour le patient :** « Relevez les doigts aussi loin que vous pouvez. » Montrer le mouvement au patient et lui demander de copier.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Extension active dans l'amplitude contre résistance appropriée.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre un peu de résistance.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance.

# EXTENSION DE L'ARTICULATION MP

*(Extenseur des doigts, extenseur de l'index, extenseur de l'auriculaire)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Procédures :** Le test est le même que celui pour les valeurs 5, 4 et 3 sauf que l'avant-bras est en position moyenne.

Les tendons de l'extenseur des doigts (n = 4), de l'extenseur de l'index (n = 1), et l'extenseur du V (n = 1) sont apparents sur le dos de la main, se dirigeant vers chacun des doigts.

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète.

***Valeur 1 (Trace) :*** Activité visible du tendon mais pas de mouvement articulaire.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

### Compensation

La flexion du poignet produit une extension interphalangienne par action de ténodèse.

### Conseils

- L'extension des métacarpophalangiennes des doigts n'est pas un mouvement fort, et il suffit de peu de résistance pour « briser » la position finale.
- Il est fréquent que l'amplitude active soit considérablement moindre que l'amplitude passive. De ce fait, dans ce test, « l'amplitude totale disponible » n'est pas utilisée, et l'amplitude active seule est acceptée.
- Une autre manière de vérifier s'il y a dans les doigts une force d'extension utilisable consiste à appuyer très brièvement sur la 1re phalange ; si le doigt rebondit, il est utilisable.

*(Interosseux dorsaux)*

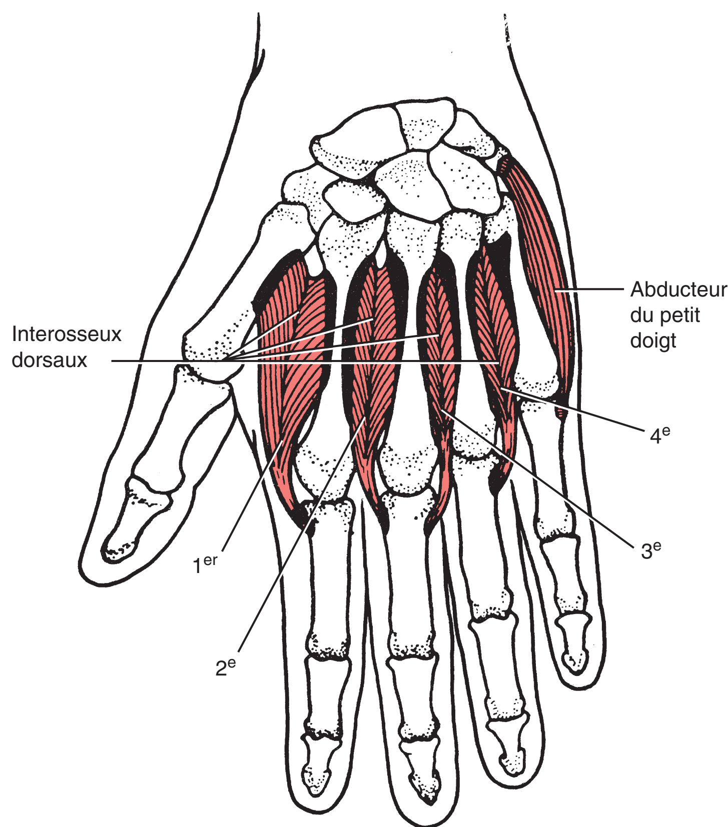



**FIGURE 5-183** Vue dorsale.

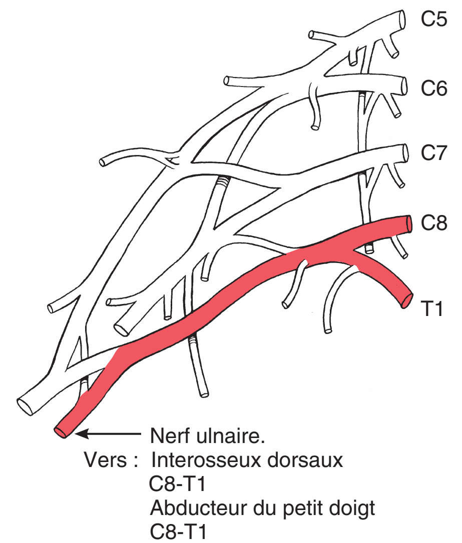



**FIGURE 5-184**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 5-22 ABDUCTION DES DOIGTS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 164 | Interosseux dorsaux (IOD) (quatre muscles bipennés; le 1er IOD est souvent appelé l'abducteur de l'index) | Métacarpiens (chaque muscle est formé de deux chefs insérés sur les faces adjacentes des métacarpiens entre lesquels il se situe) | Identique pour tous : expansion fibreuse dorsale (dossière des interosseux) et phalanges proximales (bases) |
| | 1er IOD entre l'index et le pouce | 1er IOD : index (face radiale) | |
| | 2e IOD entre l'index et le médius | 2e IOD : médius (face radiale) | |
| | 3e IOD entre le médius et l'annulaire | 3e IOD : médius (face ulnaire) | |
| | 4e IOD entre l'annulaire et l'auriculaire | 4e IOD : annulaire (face ulnaire) | |
| 159 | Abducteur de l'auriculaire (abducteur du petit doigt) | Os pisiforme<br>Tendon du fléchisseur ulnaire du carpe<br>Ligament piso-hamatum | Auriculaire (base de la phalange proximale, côté ulnaire)<br>Expansion dorsale de l'extenseur des doigts |
| *Autres* | | | |
| 154 | Extenseur des doigts (pas d'action sur le médius) | | |
| 158 | Extenseur de l'auriculaire (extenseur du petit doigt) | | |

# ABDUCTION DES DOIGTS

*(Interosseux dorsaux)*

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Avant-bras en pronation, poignet neutre. Les doigts débutent en extension et adduction. Les articulations MP sont en position neutre et évitent l'hyperextension.

**Position du thérapeute :** Soutenir le poignet en position neutre. Les doigts de l'autre main sont utilisés pour appliquer la résistance à la phalange distale, du côté radial d'un doigt et du côté ulnaire du doigt adjacent (ils sont serrés ensemble). La direction de la résistance oblige chaque paire de doigts à s'accoler (fig. 5-185).

**Test :** Abduction des doigts (tests individuels).

***Interosseux dorsaux :***
- Abduction de l'annulaire vers l'auriculaire.
- Abduction du médius vers l'annulaire.
- Abduction du médius vers l'index.
- Abduction de l'index vers le pouce.

Le médius (digitation 3, doigt 2) se déplacera dans un sens lorsqu'il est testé avec l'index et dans le sens opposé lorsqu'il est testé avec l'annulaire (voir fig. 5-183, qui montre un interosseux dorsal de chaque côté). En testant l'auriculaire avec l'annulaire, l'abducteur de l'auriculaire (abducteur du V) est évalué en même temps que le 4ᵉ interosseux dorsal.

***Abducteur du V :*** Le patient sépare la 5ᵉ digitation de l'annulaire.

**Consignes pour le patient :** « Écartez les doigts. Tenez. Ne me laissez pas serrer. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Ni l'interosseux dorsal ni l'abducteur du V ne tolèrent beaucoup de résistance. Juger de valeurs 5 ou 4 implique toutes les comparaisons possibles avec le côté controlatéral, et de l'expérience clinique. La figure 5-186 illustre le test pour le 2ᵉ et le 4ᵉ interosseux dorsaux.



FIGURE 5-185



FIGURE 5-186

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient peut faire une abduction de l'un des doigts. Il faut se souvenir que chaque doigt reçoit deux interosseux dorsaux et doit donc être testé dans ses déplacements dans chaque direction (fig. 5-187).

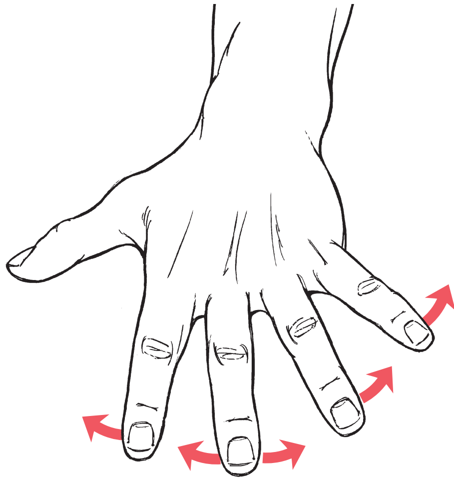


FIGURE 5-187

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Procédures et cotation :** Semblables à celles utilisées pour les valeurs plus élevées. Une valeur 2 doit être attribuée si le patient réalise seulement une partie de l'amplitude d'abduction pour un doigt spécifique. Le seul interosseux palpable est le 1er à la base de la phalange proximale (fig. 5-188).

L'abducteur du petit doigt est palpable sur le bord ulnaire de la main.



FIGURE 5-188

### Conseil

La résistance de valeur 5 s'applique en poussant le doigt brièvement vers l'adduction. Si le doigt rebondit, la valeur est normale.

# ADDUCTION DES DOIGTS

*(Interosseux palmaires)*

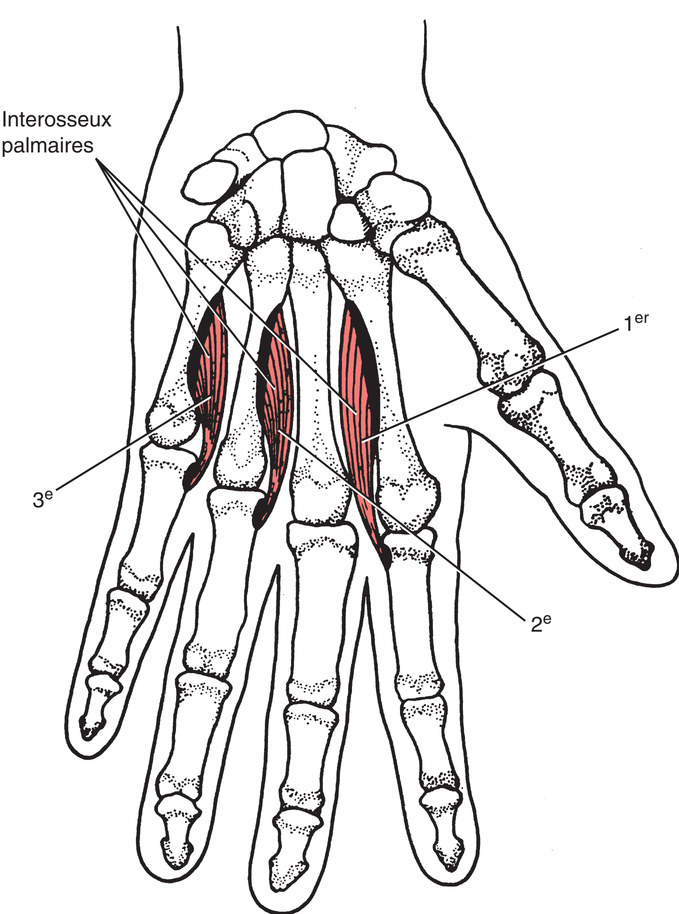



FIGURE 5-189 Vue palmaire.

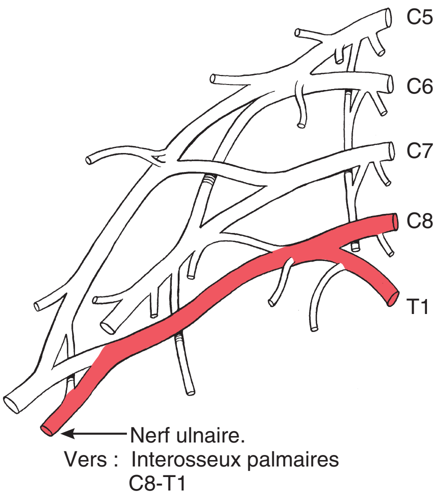



FIGURE 5-190

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 20° à 0° |

**Tableau 5-23 ADDUCTION DES DOIGTS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 165 | Interosseux palmaire (IOP), trois muscles (un 4e muscle est souvent décrit) | Métacarpiens 2, 4 et 5<br>Les muscles sont étendus sur la face palmaire des métacarpiens plutôt qu'entre eux<br>Pas d'interosseux palmaire sur le médius<br>Tous les muscles s'insèrent sur la face du métacarpien qui regarde le médius | Identique pour tous : expansion fibreuse dorsale et phalange proximale : |
| | | 1er IOP : 2e métacarpien (face ulnaire) | 1er IOP : index (phalange proximale, côté ulnaire) |
| | | 2e IOP : 4e métacarpien (face radiale) | 2e IOP : annulaire (phalange proximale, côté radial) |
| | | 3e IOP : 5e métacarpien (face radiale) | 3e IOP : auriculaire (phalange proximale, côté radial) |
| *Autre* | | | |
| 155 | Extenseur de l'index | | |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon)

**Position du patient :** Avant-bras en pronation (paume de la main vers le bas), poignet neutre et doigts en extension-abduction. Les articulations MP sont en position neutre ; éviter la flexion.

**Position du thérapeute :** L'examinateur saisit la 2e phalange de deux doigts adjacents (fig. 5-191). La résistance est appliquée en direction de l'abduction pour chacun des doigts. L'examinateur essaie de séparer les doigts. Chaque doigt doit être testé séparément.

**Test :** Adduction des doigts (épreuves individuelles) :

- Adduction de l'auriculaire vers l'annulaire.
- Adduction de l'annulaire vers le médius.
- Adduction de l'index vers le médius.
- Adduction du pouce vers l'index.

De manière inconstante, il peut y avoir un 4e interosseux palmaire (non illustré dans la figure 5-189) que certains considèrent séparé de l'adducteur du pouce. En tout cas, les deux muscles ne peuvent pas être séparés cliniquement.

Du fait que le médius (3e digitation, ou 2e doigt) n'a pas d'interosseux palmaire, on ne le teste pas en adduction.

**Consignes pour le patient :** « Serrez les doigts. Ne me laissez pas les séparer. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Ces muscles sont notoirement faibles et ne tolèrent pas de résistance. Il est vain de tenter de distinguer entre 5 et 4 ; la valeur attribuée dépendra de l'expérience de l'examinateur.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient peut faire une adduction des doigts vers le médius mais ne peut tolérer aucune résistance (fig. 5-192).



FIGURE 5-191

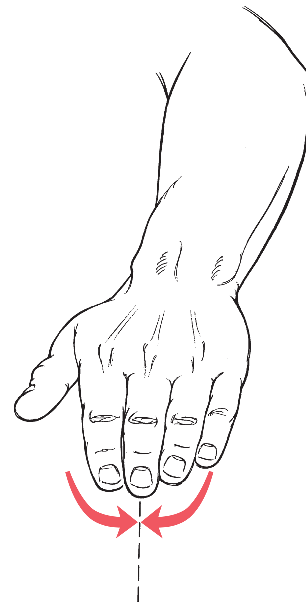


FIGURE 5-192

# ADDUCTION DES DOIGTS

*(Interosseux palmaires)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Procédures :** Semblables aux valeurs 5, 4 et 3.

Pour la valeur 2, le patient peut faire une adduction sur une partie de l'amplitude. Le test pour la valeur 2 démarre avec les doigts en abduction.

La palpation des interosseux palmaires est rarement faisable. En plaçant les doigts contre le bord d'un doigt à tester, le thérapeute peut détecter le mouvement d'un muscle de valeur inférieure à 2.

### Compensation

On doit s'assurer qu'il n'y a pas de flexion parce que les fléchisseurs longs des doigts participent à l'adduction.

### Conseil

Les doigts peuvent être évalués rapidement en saisissant les phalanges distales et en les poussant rapidement en abduction. Si le doigt rebondit, il est fonctionnel.

*(Court fléchisseur du pouce et long fléchisseur du pouce)*

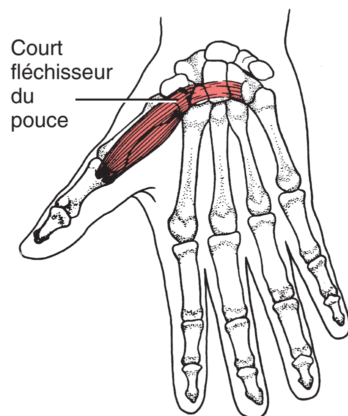



**FIGURE 5-193**

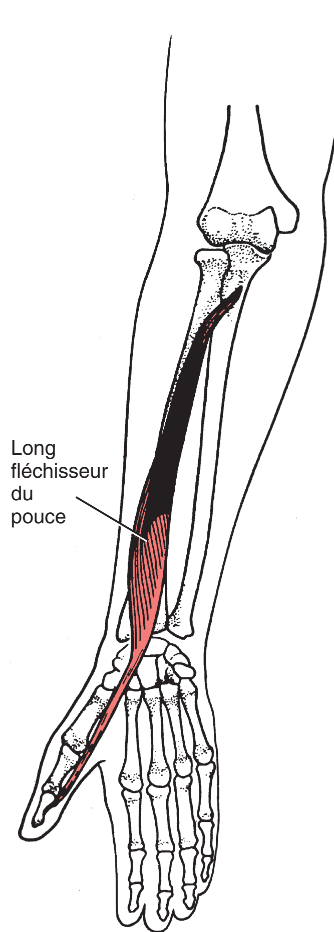



**FIGURE 5-194** Vue antérieure.

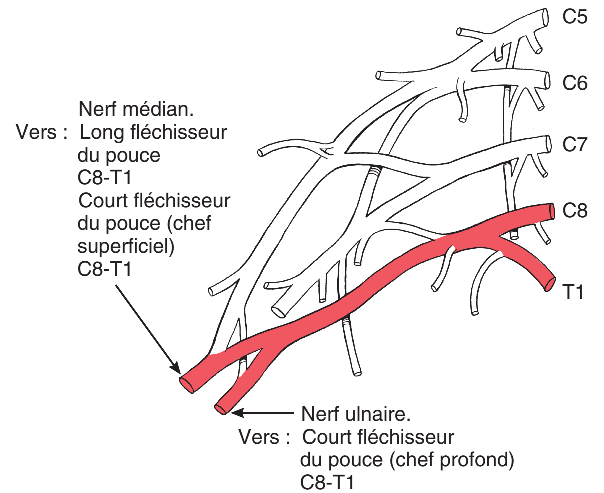



**FIGURE 5-195**

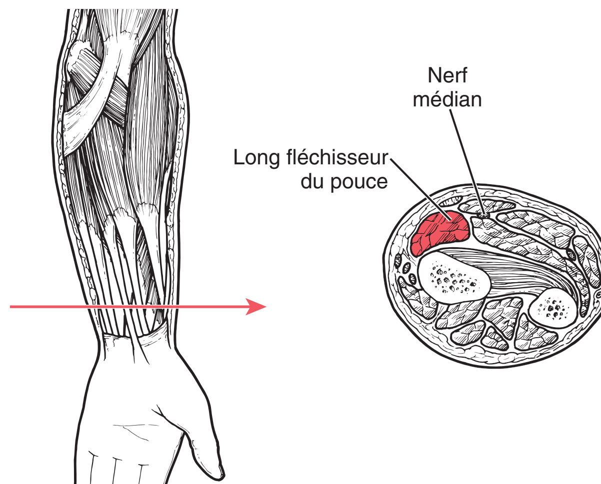



**FIGURE 5-196** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# FLEXION MP ET IP DU POUCE

*(Court fléchisseur du pouce et long fléchisseur du pouce)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Flexion MP : de 0° à 50° |
| Flexion IP : de 0° à 80° |

**Tableau 5-24 FLEXION MP ET IP DU POUCE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| *Flexion MP* | | | |
| 170 | Court fléchisseur du pouce | | |
| | Chef superficiel (souvent mélangé avec l'opposant du pouce) | Rétinaculum des fléchisseurs (en distal)<br>Os trapèze (tubercule, en distal) | Pouce (base de la 1re phalange, côté radial) |
| | Chef profond | Os trapézoïde<br>Os capitatum<br>Ligaments palmaires des os de la rangée inférieure du carpe | |
| *Flexion IP* | | | |
| 169 | Long fléchisseur du pouce | Radius (1/2 de la face dorsale et partie adjacente de la membrane interosseuse)<br>Ulna (face latérale du processus coronoïde, variable)<br>Humérus, épicondyle médial (variable) | Pouce (base de la phalange distale, face palmaire) |

## Valeur 5 (Normal) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en supination, poignet neutre. L'articulation carpométacarpienne (CM) est à 0° ; l'articulation IP est à 0°. Pouce en adduction, relâché et aligné sur le 2e métacarpien (fig. 5-197).

**Position du thérapeute :** Stabiliser fermement le 1er métacarpien pour éviter tout mouvement du poignet ou de la CM. L'autre main applique avec un doigt une résistance à la flexion MP de la phalange proximale en direction de l'extension (fig. 5-198).

**Test :** Le patient fléchit l'articulation MP du pouce, en gardant l'articulation IP étendue (fig. 5-198).

**Consignes pour le patient :** « Tirez le pouce à travers la paume de la main. Glissez le pouce contre la paume. Ne pliez pas le pouce. Tenez. Ne me laissez pas vous tirer en arrière. » Montrer une flexion du pouce et faire s'entraîner le patient.

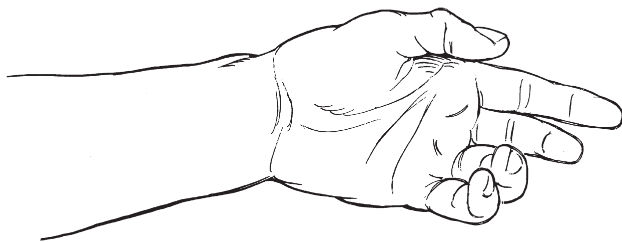


FIGURE 5-197

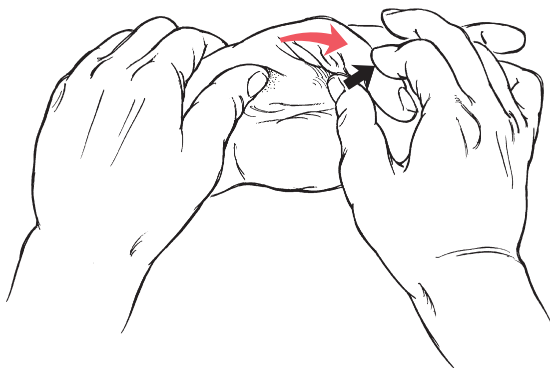


FIGURE 5-198

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Amplitude complète contre résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient tolère une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète du mouvement avec une faible résistance, puisque la pesanteur est éliminée.

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude de mouvement partielle.

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper le muscle après avoir localisé le tendon du long fléchisseur du pouce dans l'éminence thénar (fig. 5-199). Puis palper le corps musculaire du court fléchisseur du pouce du côté ulnaire du tendon du long dans l'éminence thénar.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable ou visible.



FIGURE 5-199

### Compensation par le long fléchisseur du pouce

Le long fléchisseur du pouce peut se substituer mais seulement après le commencement d'une flexion de l'articulation IP. Pour éviter cette compensation, ne pas permettre de flexion dans l'articulation distale du pouce.

# TESTS DE LA FLEXION IP DU POUCE

*(Long fléchisseur du pouce)*

## Valeur 5 (Normal) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en supination avec le poignet neutre et les MP du pouce en extension.

**Position du thérapeute :** Stabiliser l'articulation MP du pouce fermement en extension en saisissant cette articulation. La résistance s'applique avec l'autre main à la face palmaire de la phalange distale du pouce en direction de l'extension (fig. 5-200).

**Test :** Le patient fléchit l'articulation IP du pouce.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le bout du pouce. Tenez. Ne me laissez pas l'étendre. »

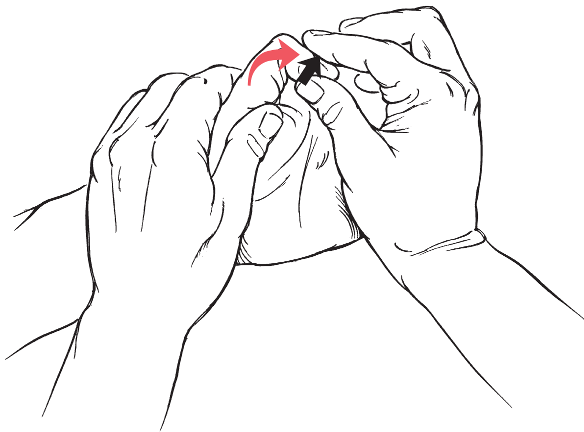


FIGURE 5-200

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Le patient tolère une résistance maximale par l'examinateur pour la valeur 5. Ce muscle est très fort, et un muscle de valeur 4 tolère une forte résistance. L'amplitude complète doit être couverte.

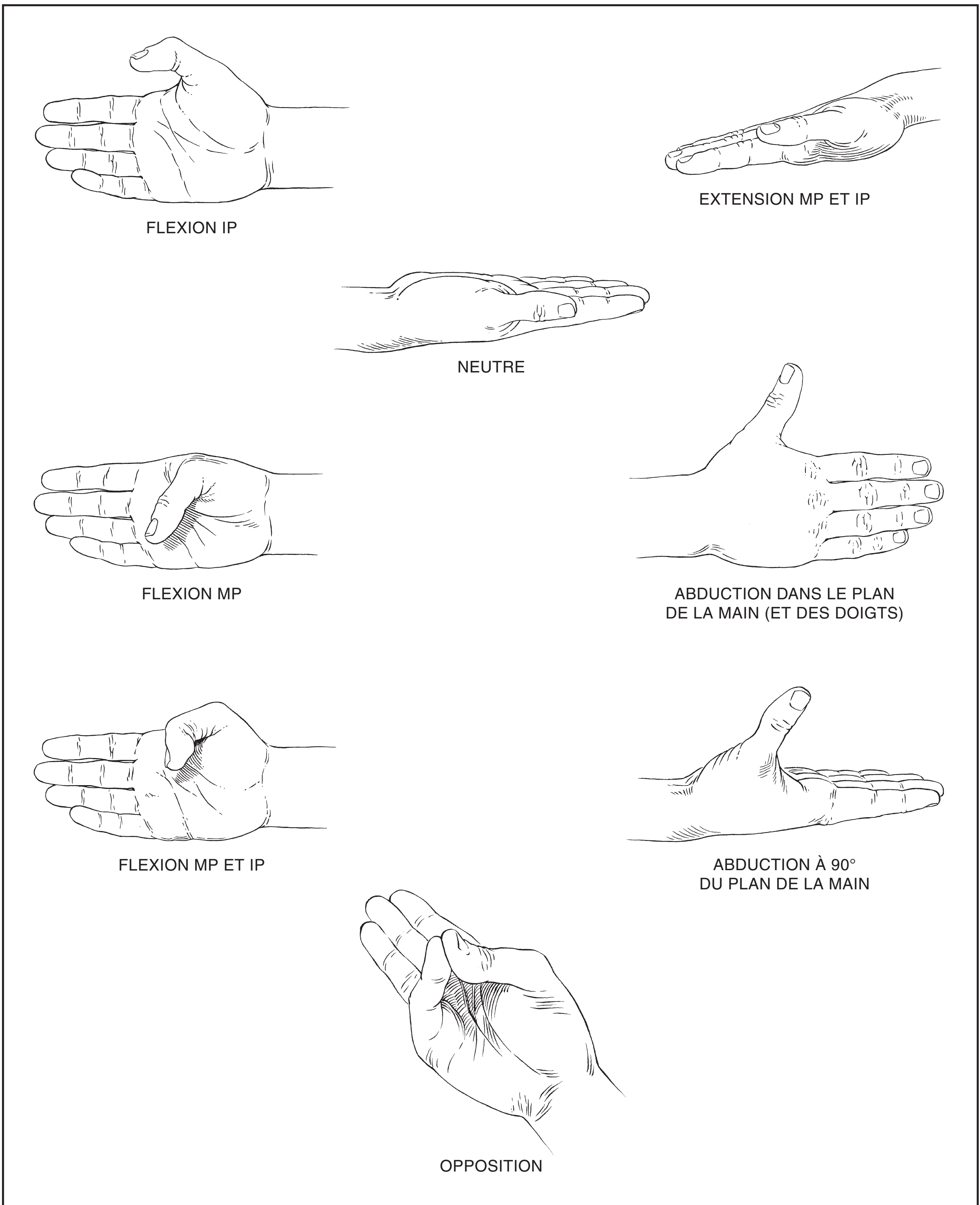
***Valeur 3 (Passable) :*** L'amplitude complète est couverte contre une résistance minime parce que la pesanteur est éliminée.

***Valeur 2 (Faible) :*** Seulement une partie de l'amplitude du mouvement.

***Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro) :*** Palper le tendon du long fléchisseur à la face palmaire de la 1re phalange du pouce. Une activité palpable reçoit la valeur 1 ; pas d'activité vaut 0.

### Compensation

Ne pas permettre l'extension de la phalange distale au début du test. Si la phalange distale est étendue puis se relâche, l'examinateur peut penser qu'une flexion active a eu lieu.


FLEXION IP
EXTENSION MP ET IP
NEUTRE
FLEXION MP
ABDUCTION DANS LE PLAN
DE LA MAIN (ET DES DOIGTS)
FLEXION MP ET IP
ABDUCTION À 90°
DU PLAN DE LA MAIN
OPPOSITION

# EXTENSION DES MP ET IP DU POUCE

*(Court extenseur du pouce et long extenseur du pouce)*

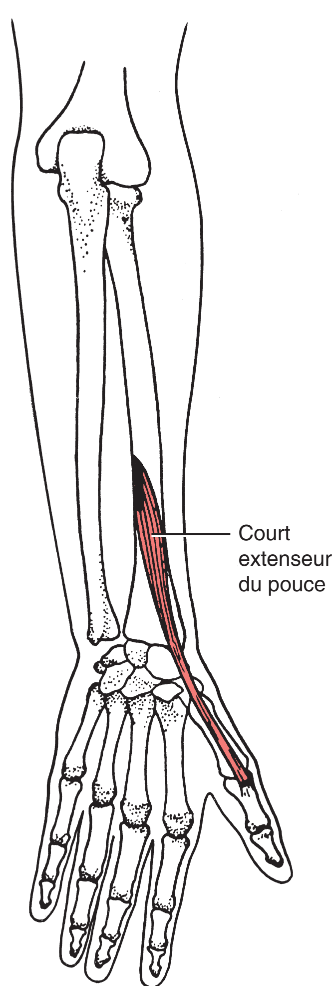



**FIGURE 5-201** Vue dorsale.

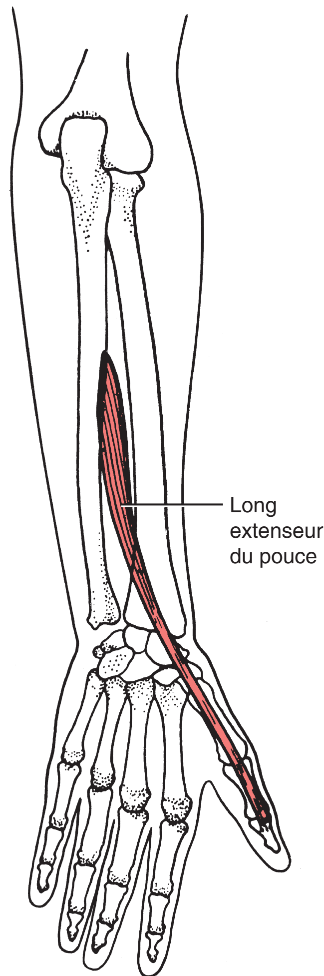



**FIGURE 5-202** Vue dorsale.

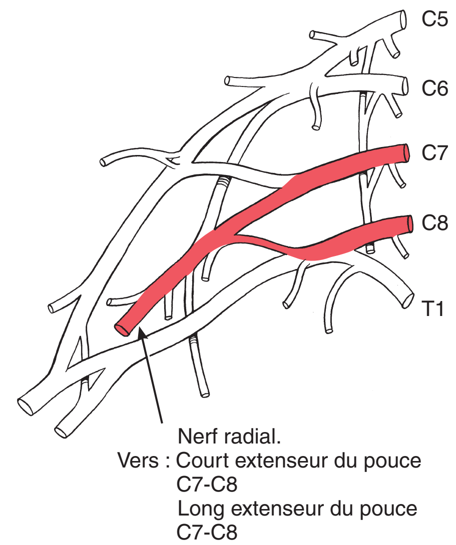



**FIGURE 5-203**

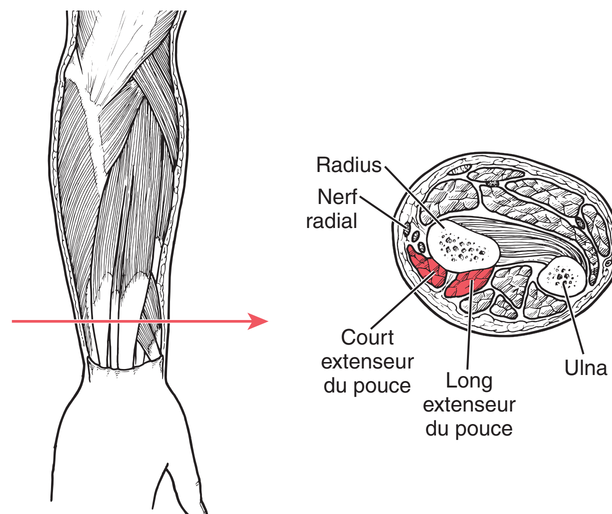



**FIGURE 5-204** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Court extenseur du pouce et long extenseur du pouce)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Extension MP : de 50° à 0° |
| Extension IP : 80° à 0° |

**Tableau 5-25 EXTENSION MP ET IP DU POUCE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| *Extension MP* | | | |
| 168 | Court extenseur du pouce (berge radiale de la tabatière anatomique) | Radius (face postérieure)<br>Membrane interosseuse adjacente | Pouce (phalange proximale, base, face dorsale) |
| *Extension IP* | | | |
| 167 | Long extenseur du pouce (berge ulnaire de la tabatière anatomique) | Ulna (1/3 moyen de la face postérolatérale de la diaphyse moyenne)<br>Membrane interosseuse adjacente | Pouce (base de la phalange distale) |

Le court extenseur du pouce est un muscle inconstant souvent mêlé au long extenseur du pouce, et, dans un tel cas, il n'est pas possible de séparer le court du long par des tests cliniques, et le test pour le long prévaut.

*(Court extenseur du pouce)*

## Valeur 5 (Normal) à valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en position intermédiaire et poignet neutre; les articulations CM et IP du pouce sont relâchées en flexion modérée. L'articulation MP du pouce est en abduction et flexion.

**Position du thérapeute :** Stabiliser fermement le premier métacarpien en ne permettant que le mouvement de l'articulation MP (fig. 5-205). La résistance est opposée avec l'autre main à la face dorsale de la phalange proximale en direction de la flexion. Ce n'est pas un muscle fort.

**Test :** Le patient étend l'articulation MP du pouce tout en maintenant l'articulation IP modérément fléchie.

**Consignes pour le patient :** « Relevez votre pouce pour le faire pointer vers le plafond; ne bougez pas la dernière phalange. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser. »

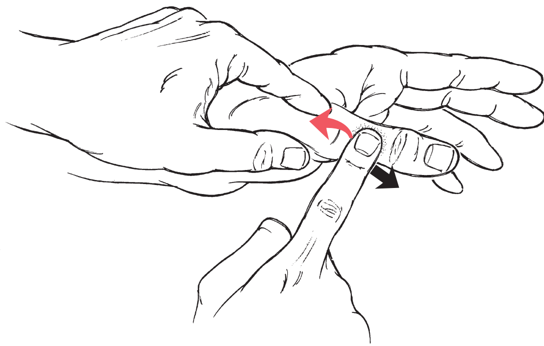


FIGURE 5-205

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Seul un examinateur expérimenté peut avec précision distinguer entre les valeurs 5 et 4. La résistance doit être appliquée soigneusement et lentement car c'est en général un muscle faible.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient étend la phalange proximale dans toute l'amplitude avec un peu de résistance.

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient n'accomplit qu'une partie de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Le tendon du court fléchisseur du pouce est palpé à la base du 1^er^ métacarpien (fig. 5-206), où il est placé entre les tendons de l'abducteur du pouce et du long extenseur du pouce.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

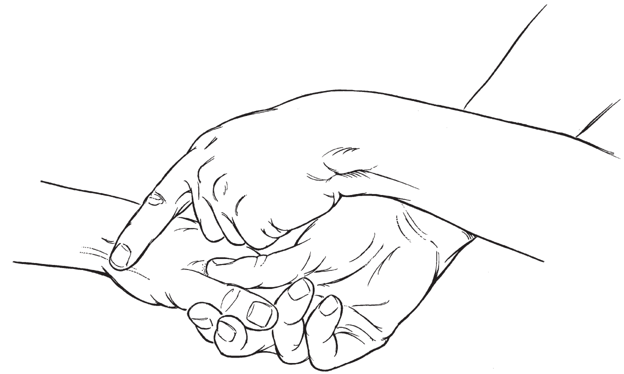


FIGURE 5-206

### Compensation

L'extension de l'articulation IP du pouce combinée avec l'adduction de la CM en plus de l'extension de la MP indique une compensation par le long extenseur du pouce.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en position intermédiaire, poignet neutre avec le bord ulnaire de la main reposant sur la table. Le pouce est relâché en flexion.

**Position du thérapeute :** Utiliser la table pour soutenir le bord ulnaire de la main et stabiliser la phalange proximale du pouce (fig. 5-207). Appliquer la résistance à la face dorsale de la phalange distale du pouce en direction de la flexion.



FIGURE 5-207

**Test :** Le patient étend l'articulation IP du pouce.

**Consignes pour le patient :** «Étendez le bout du pouce. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser.»

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** L'amplitude du mouvement est complète. La résistance doit s'appliquer en tenant compte du fait que ce n'est pas un muscle fort. La distinction entre les valeurs 5 et 4 est fondée sur la comparaison avec le côté controlatéral normal et, autrement, sur une longue expérience du testing des mains.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude du mouvement sans résistance.

# TESTS D'EXTENSION IP DU POUCE

*(Long extenseur du pouce)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Démarrer l'avant-bras en pronation avec le poignet neutre et le pouce en flexion relâchée.

**Position du thérapeute :** Stabiliser le poignet à la face dorsale. Stabiliser les doigts en posant, sans appuyer, l'autre main sur tous les doigts juste en dessous des articulations MP (fig. 5-208).

**Test :** Le patient étend l'articulation distale du pouce (fig. 5-208).

**Consignes pour le patient :** « Étendez le bout du pouce. »

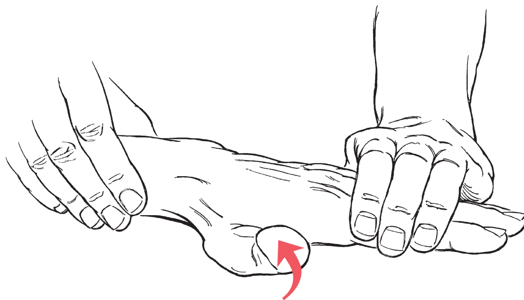


FIGURE 5-208

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le pouce réalise une amplitude partielle.

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper le tendon du long extenseur du pouce sur la berge externe de la tabatière anatomique ou, en variante, à la face dorsale de la phalange proximale (fig. 5-209).

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

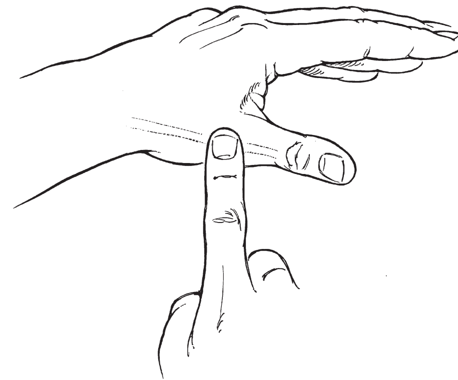


FIGURE 5-209

### Compensation

Les muscles de l'éminence thénar (court abducteur du pouce, court fléchisseur du pouce et adducteur du pouce) sont capables d'étendre l'articulation MP en fléchissant la CM (ténodèse des extenseurs).

### Conseils

- L'activité du long extenseur du pouce étend successivement les articulations MP et CM.
- Une manière rapide de vérifier l'état fonctionnel du long extenseur consiste à donner une pichenette à la phalange distale vers la flexion ; si le pouce rebondit, le muscle est utilisable.

*(Long abducteur et court abducteur du pouce)*

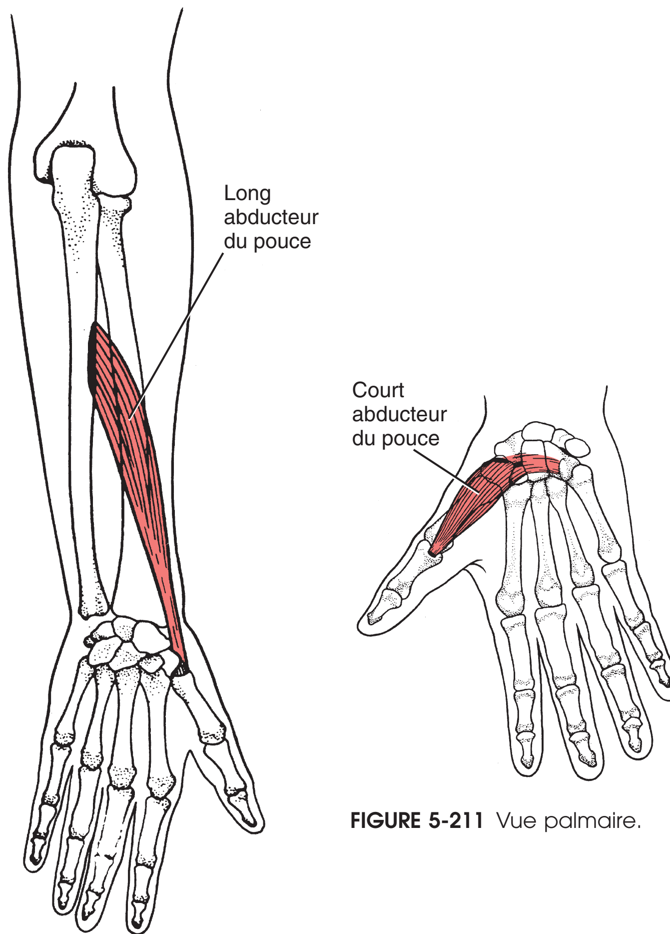



FIGURE 5-210 Vue dorsale.

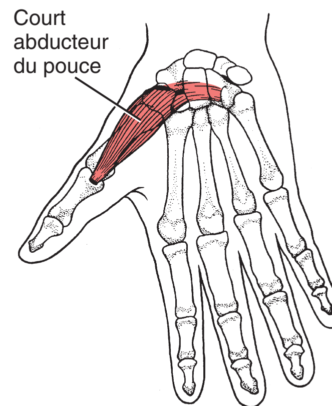



FIGURE 5-211 Vue palmaire.

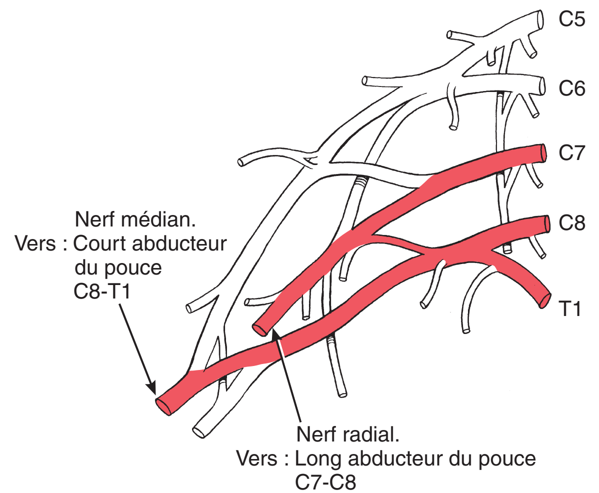



FIGURE 5-212

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 70° |

**Tableau 5-26 ABDUCTION DU POUCE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 166 | Long abducteur du pouce | Ulna (face postérieure, latéralement)<br>Radius (1/3 moyen de la diaphyse postérieure)<br>Membrane interosseuse | 1er métacarpien (côté radial de la base)<br>Os trapèze |
| 171 | Court abducteur du pouce | Rétinaculum des fléchisseurs<br>Scaphoïde (tubercule)<br>Os trapèze (tubercule)<br>Tendon du long abducteur du pouce | Fibres médiales : pouce (base de la phalange proximale, côté radial)<br>Fibres latérales : expansion des extenseurs du pouce |
| *Autres* | | | |
| 152 | Long palmaire | | |
| 168 | Court extenseur du pouce | | |
| 172 | Opposant du pouce | | |

# TEST DU LONG ABDUCTEUR DU POUCE

## Valeur 5 (Normal) à valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras et poignet neutres; pouce relâché, en abduction.

**Position du thérapeute :** Stabiliser les métacarpiens des quatre doigts et le poignet (fig. 5-213). La résistance est appliquée à la partie distale du 1er métacarpien en direction de l'abduction.

**Test :** Le patient fait une abduction du pouce en se dégageant de la main dans un plan parallèle à celui des métacarpiens.

**Consignes pour le patient :** « Levez le pouce vers le haut. » Montrer le mouvement au patient.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre résistance. La distinction entre les valeurs 5 et 4 peut être difficile.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète, sans résistance.

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude de mouvement partielle.

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper le tendon du long abducteur à la base du 1er métacarpien sur le versant radial du court extenseur du pouce (fig. 5-214). C'est le tendon le plus latéral du poignet.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.

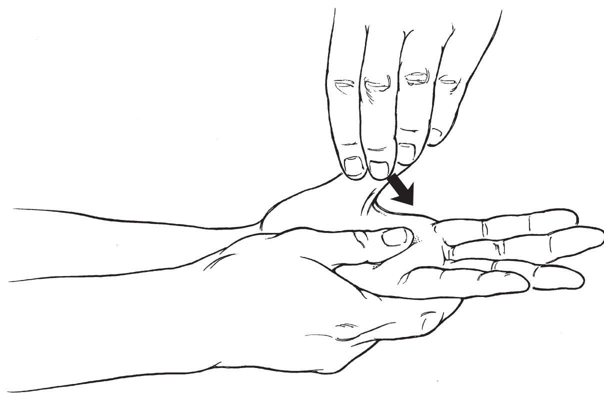


FIGURE 5-213

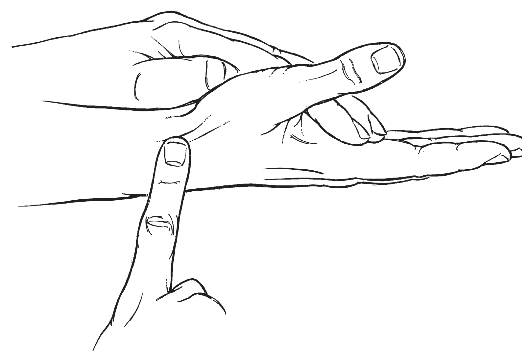


FIGURE 5-214

### Compensation

Le court extenseur du pouce peut se substituer au long abducteur du pouce. Si la direction de la traction se dirige vers la face dorsale de l'avant-bras (court extenseur du pouce), la compensation se produit.

### Conseils

- Si le long abducteur du pouce est plus puissant que le court, le pouce va dévier vers le bord radial de la main.
- Si le court abducteur du pouce est plus puissant, la déviation se fera vers le bord ulnaire.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en supination, poignet neutre et pouce relâché en adduction.

**Position du thérapeute :** Stabiliser les métacarpiens (fig. 5-215) en plaçant la main de l'examinateur en travers de la paume de la main du patient avec le pouce sur le dos de la main du patient (à peu près comme une poignée de mains mais en maintenant neutre le poignet du patient). Appliquer la résistance au bord externe de la phalange proximale du pouce en direction de l'adduction.

**Test :** Le patient fait une abduction du pouce dans un plan perpendiculaire à celui de la paume. Observer les rides qui se forment sur la peau de l'éminence thénar et surveiller l'apparition soudaine du tendon accessoire du long palmaire.

**Consignes pour le patient :** « Levez le pouce verticalement jusqu'à ce qu'il pointe vers le plafond. » Montrer le mouvement au patient.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance maximale appliquée avec les doigts.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient tolère une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance.

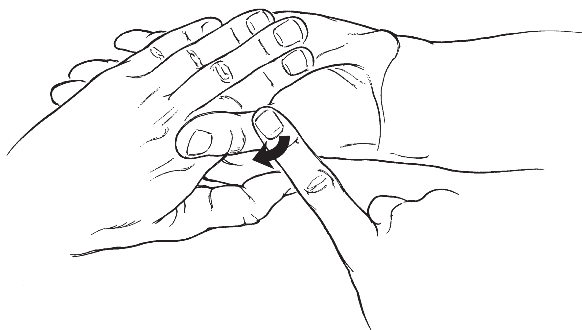


FIGURE 5-215

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en position intermédiaire, poignet neutre et pouce relâché en adduction.

**Position du thérapeute :** Stabiliser le pouce en position neutre.

**Test :** Le patient fait une abduction du pouce dans un plan perpendiculaire à celui de la paume.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de lever le pouce et de le pointer vers le plafond. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude partielle du mouvement.

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper le corps musculaire du court abducteur du pouce au centre de l'éminence thénar, en dedans de l'opposant du pouce (fig. 5-216).

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction.



FIGURE 5-216

### Compensation

Si le plan de mouvement n'est pas perpendiculaire, la compensation peut venir du long abducteur du pouce.

## ADDUCTION DU POUCE

*(Adducteur du pouce)*

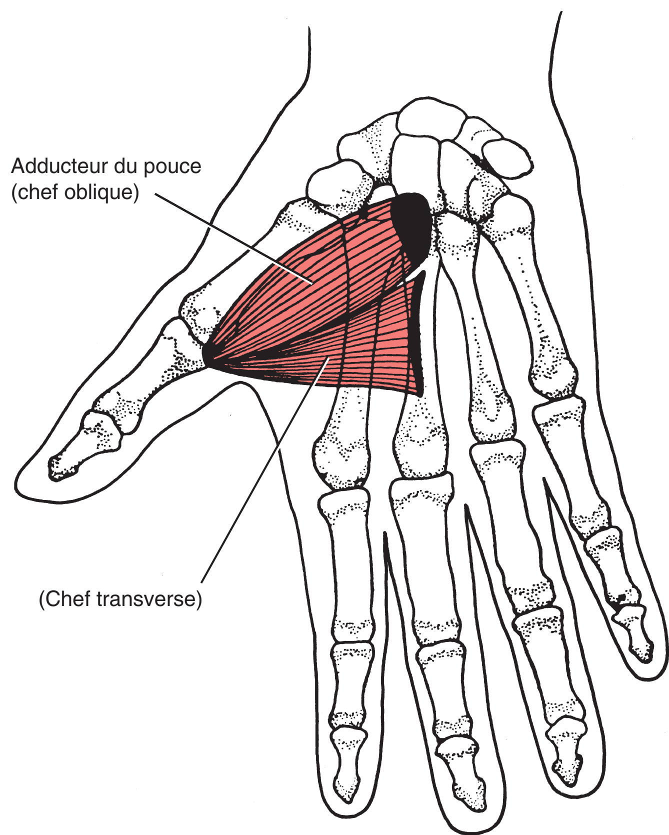



**FIGURE 5-217** Vue palmaire.

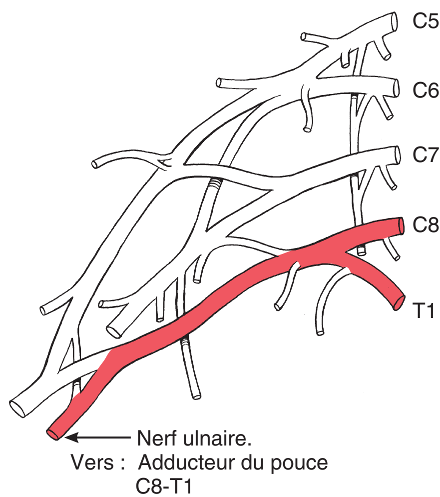



**FIGURE 5-218**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 70° |

**Tableau 5-27 ADDUCTION DU POUCE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 173 | Adducteur du pouce | | Pouce (base de la phalange proximale, côté ulnaire) |
| | Chef oblique | Os capitatum<br>2e et 3e métacarpiens (bases)<br>Ligaments carpométarcapiens palmaires<br>Gaine du tendon du fléchisseur radial du carpe | |
| | Chef transverse | 3e métacarpien (bord palmaire des 2/3 distaux) | |
| *Autres* | | | |
| 164 | 1er interosseux dorsal | | |

*(Adducteur du pouce)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Avant-bras en pronation, poignet neutre et pouce relâché (pendant vers le bas) en abduction.

**Position du thérapeute :** Stabiliser les métacarpiens des 4 doigts en entourant la main du patient par le bord ulnaire (fig. 5-219). La résistance s'applique sur le bord interne de la phalange proximale du pouce en direction de l'abduction.

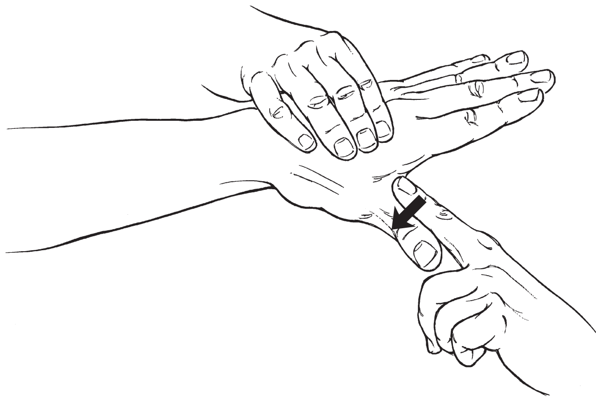


FIGURE 5-219

**Test :** Le patient fait une adduction du pouce en approchant le 1er métacarpien du 2e. Une autre manière consiste à placer une feuille de papier entre le pouce et le 2e métacarpien (pince palmaire) et à demander au patient de tenir pendant que l'on tire sur le papier.

**Consignes pour le patient :** « Serrez le pouce contre l'index. » Montrer le mouvement au patient.

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) et valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre résistance maximale. Le patient se rigidifie (valeur 5), ou bien le muscle cède (valeur 4).

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète sans résistance.

# ADDUCTION DU POUCE

*(Adducteur du pouce)*

## Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en position intermédiaire, poignet neutre reposant sur la table et pouce en abduction.

**Position du thérapeute :** Stabiliser le poignet sur la table, et utiliser une main pour stabiliser les métacarpiens (fig. 5-220).

**Test :** Le patient déplace le pouce horizontalement en adduction (position de fin de course sur la figure 5-220).

**Consignes pour le patient :** « Ramenez le pouce collé à l'index. » Montrer le mouvement au patient.

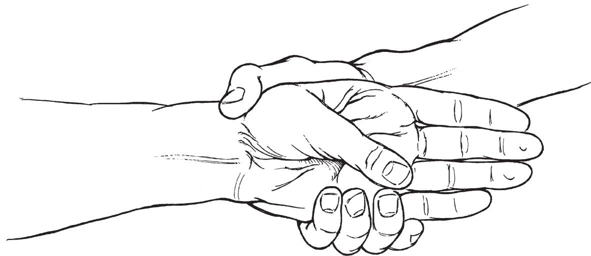


FIGURE 5-220

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude partielle ou totale.

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper l'adducteur du pouce du côté palmaire de l'espace interpollicidigital en saisissant l'espace entre le pouce et l'index (fig. 5-221). L'adducteur se trouve entre le 1er interosseux dorsal et le 1er métacarpien. Ce muscle est difficile à palper, et le thérapeute peut avoir à demander au patient de faire une pince palmaire pour aider la localisation.

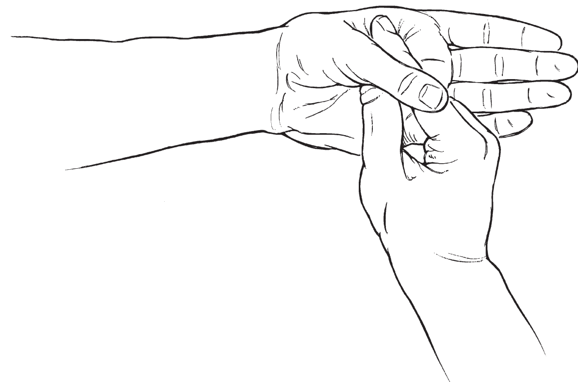


FIGURE 5-221

### Compensations

- Le long fléchisseur et le court fléchisseur du pouce peuvent tirer le pouce au travers de la paume vers l'auriculaire. Si ce mouvement se produit, ce n'est pas de l'opposition ; le contact se fera par le bout des doigts et non par les pulpes.
- Le court abducteur du pouce peut se substituer, mais la composante de rotation ne sera pas présente dans le mouvement.

*(Opposant du pouce et opposant du V)*

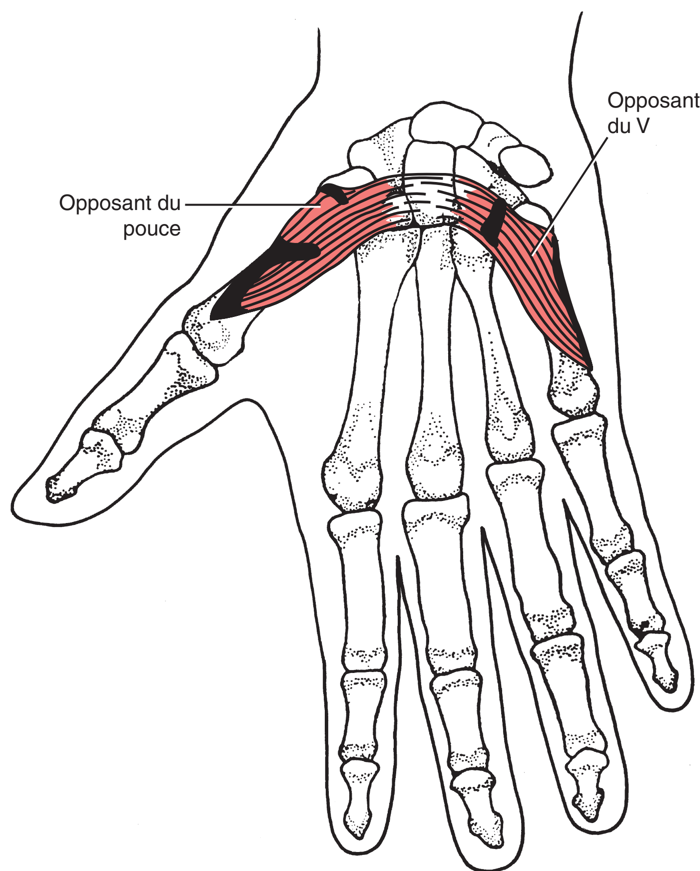



**FIGURE 5-222** Vue palmaire.

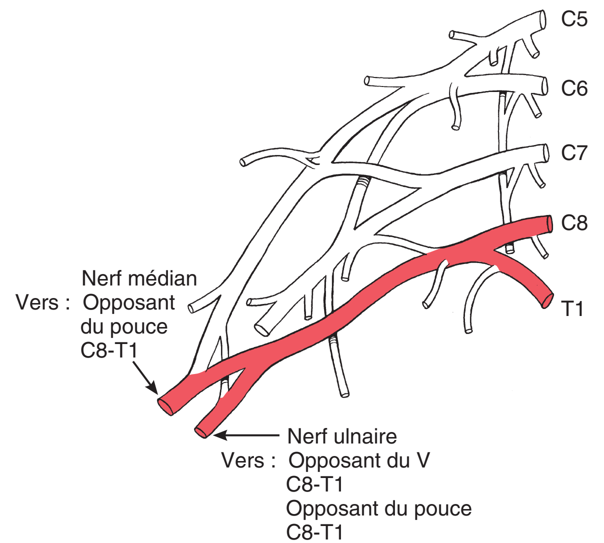



**FIGURE 5-223**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Pulpe du pouce contre pulpe du V |

**Tableau 5-28 OPPOSITION DU POUCE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 172 | Opposant du pouce | Os trapèze (tubercule)<br>Rétinaculum des fléchisseurs | 1er métacarpien (bord latéral ou radial, sur toute la longueur et la moitié de la face palmaire) |
| 161 | Opposant du V (opposant de l'auriculaire) | Os hamatum<br>Rétinaculum des fléchisseurs | 5e métacarpien (toute la longueur du bord ulnaire et face palmaire adjacente) |
| *Autres* | | | |
| 171 | Court abducteur du pouce | | |
| 170 | Court fléchisseur du pouce | | |

## OPPOSITION (POUCE VERS LE PETIT DOIGT)

*(Opposant du pouce et opposant du V)*

Ce mouvement est une combinaison d'abduction, de flexion et de rotation médiale du pouce (fig. 5-224).

Les deux muscles de l'opposition du pouce vers le 5e doigt (opposant du pouce et opposant du V) ne doivent pas être testés ensemble et doivent recevoir une cotation séparée.

### Valeur 5 (Normal) à la valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Avant-bras en supination, poignet neutre, et pouce en adduction avec les MP et IP en flexion.

**Position du thérapeute :** Stabiliser la main en tenant le poignet par la face dorsale. L'examinateur peut préférer stabiliser la main sur la table.

***Opposant du pouce :*** Appliquer la résistance pour l'opposant du pouce à la tête du 1er métacarpien en direction de la rotation latérale, extension et adduction (fig. 5-224).

***Opposant du V :*** Donner la résistance pour l'opposant du V à la face palmaire du 5e métacarpien en direction de la rotation médiale (aplatissement de la paume) (fig. 5-225).

**Test :** Le patient dégage le pouce de la paume et le fait tourner de manière que la phalange distale s'appose à la phalange distale de l'auriculaire. Cette apposition doit se faire pulpe contre pulpe et non bout de doigt contre bout de doigt. L'opposition peut également être évaluée en demandant au patient de tenir un objet entre le pouce et l'auriculaire (en opposition), que l'examinateur tente de retirer.

**Consignes pour le patient :** « Faites toucher la pulpe des deux doigts en formant la lettre "O" avec le pouce et le petit doigt. » Montrer le mouvement au patient et le faire s'entraîner au mouvement.

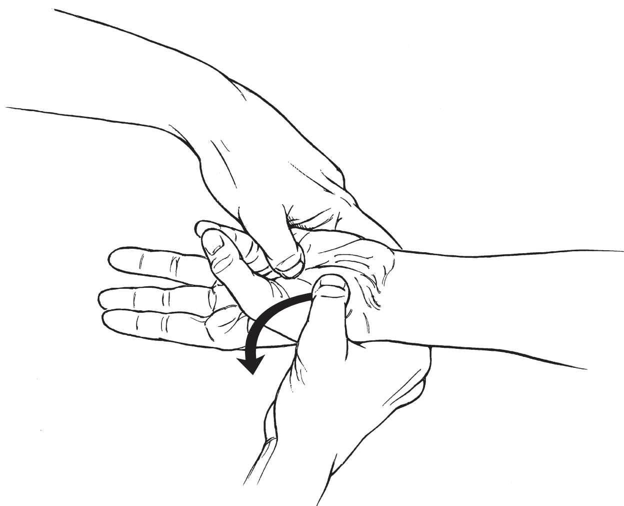


FIGURE 5-224

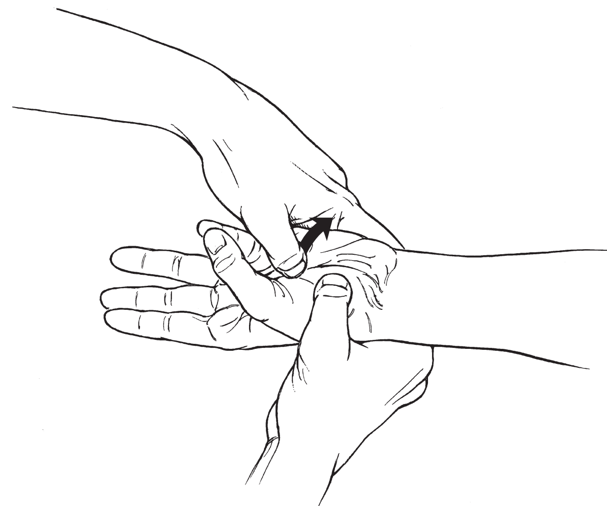


FIGURE 5-225

*(Opposant du pouce et opposant du V)*

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Amplitude complète correctement effectuée contre une résistance maximale du pouce.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète contre résistance modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le pouce et l'auriculaire se déplacent dans l'amplitude totale sans résistance.

***Valeur 2 (Faible) :*** Le mouvement réalise une amplitude partielle de l'opposition. (Les deux muscles opposants sont évalués séparément.)

***Valeur 1 (Trace) :*** Palper l'opposant du pouce le long du bord radial du 1er métacarpien (fig. 5-226). Il se trouve placé latéralement au court abducteur du pouce.

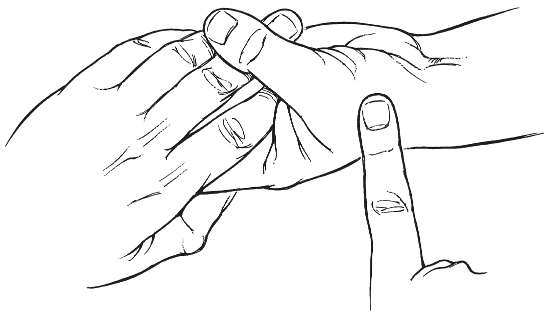


**FIGURE 5-226**

Lors des contractions de valeurs 5 et 4, l'examinateur aura de la peine à palper le métacarpien du fait de la masse du muscle. Pour les valeurs 3 et inférieures, les contractions plus faibles ne gênent pas la palpation du métacarpien.

Palper l'opposant du V dans l'éminence hypothénar sur le bord radial du 5e métacarpien (fig. 5-227). On doit prendre soin de ne pas couvrir le muscle avec le doigt ou le pouce utilisé pour la palpation, sans quoi on passera à côté de l'activité contractile.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas d'activité contractile

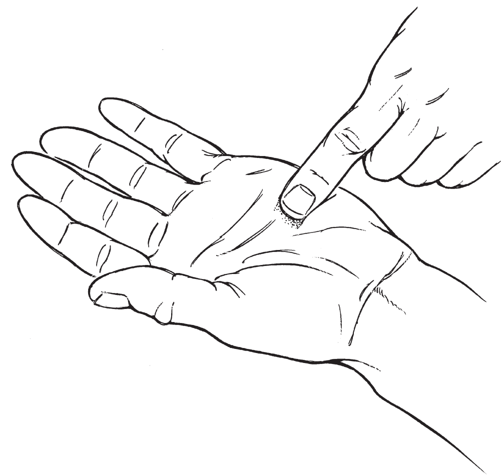


**FIGURE 5-227**

## Compensations

- Le long fléchisseur et le court fléchisseur du pouce peuvent fléchir le pouce en le tirant au travers de la paume. Ces muscles doivent être inactifs pendant le test d'adduction.
- Le long extenseur du pouce peut tenter de se substituer à l'adducteur du pouce, auquel cas l'articulation carpométacarpienne s'étendra.

## Références citées


[1] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. Muscles : Testing and Function with Posture and Pain. 5th ed. Baltimore, MD : Lippincott, Williams & Wilkins ; 2005. p. 297–305.

[2] Cleland J, Koppenhaver S. Netter's Orthopedic Clinical Examination : An Evidence-based Approach. 2nd ed. Philadelphia, PA : Saunders ; 2010.

[3] Smith J, Padgett DJ, Kaufman KR, et al. Rhomboid muscle electromyography activity during 3 different manual muscle tests. Arch Phys Med Rehabil 2004 ; 85 : 987–92.

[4] De Freias V, Vitti M, Furlani J. Electromyographic study of levator scapulae and rhomboideus major muscles in movements of the shoulder and arm. Electromyogr Clin Neurophysiol 1980 ; 20 : 205–16.

[5] Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, et al. Physical examination tests of the shoulder : a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 2008 ; 42 : 80–92.

[6] Holtby R, Razmjou H. Validity of the supraspinatus test as a single clinical test in diagnosing patients with rotator cuff pathology. J Orthop Sports Phys Ther 2004 ; 34 : 194–200.

[7] Ruckstuhl H, Krzycki J, Petrou N, et al. Shoulder abduction moment arms in three clinically important positions. J Shoulder Elbow Surg 2009 ; 18 : 632–8.

[8] Kashiwaguchi S, Endo K, Matsuura T, et al. The most effective exercise for strengthening the supraspinatus muscle. Evaluation by magnetic resonance imaging. Am J Sports Med 2002 ; 30 : 374–81.

[9] Wattanaprakornkul D, Halaki M, Boettcher C, et al. A comprehensive analysis of muscle recruitment patterns during shoulder flexion : an electromyographic study. Clin Anat 2011 ; 24 : 619–26.

[10] Wickham J, Pizzari T, Stansfeld K, et al. Quantifying 'normal' shoulder muscle activity during abduction. J Electromyogr Kinesiol 2010 ; 20 : 212–22.

[11] Wilk KE, Arrigo CA, Andrews JR. Current concepts : the stabilizing structures of the glenohumeral joint. J Orthop Sports Phys Ther 1997 ; 25 : 364–79.

[12] Reinold MM, Wilk KE, Fleisig GS, et al. Electromyographic analysis of the rotator cuff and deltoid musculature during common shoulder external rotation exercises. J Orthop Sports Phys Ther 2004 ; 34 : 385–94.

[13] Boettcher CE, Ginn KA, Cathers I. Which is the optimal exercise to strengthen the supraspinatus ? Med Sci Sports Exerc 2009 ; 41 : 1979–83.

[14] Kronberg M, Németh G, Bröstrom LA. Muscle activity and coordination in the normal shoulder. Clin Orthop Rel Res 1990 ; 257 : 76–85.

[15] Gerber C, Krushall RJ. Isolated rupture of the subscapularis tendon. Results of operative repair. J Bone Joint Surg Am 1996 ; 78 : 5–23.

[16] Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB, et al. The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle : electromyographic validation in comparison to the lift-off test. J Shoulder Elbow Surg 2003 ; 12 : 427–30.

[17] Matsuoka J, Berger R, Berglund LJ, et al. An analysis of symmetry of torque strength of the forearm under resisted forearm rotation in normal subjects. J Hand Surg 2006 ; 31 : 801–5.

[18] O'Sullivan LW, Gallwey TJ. Upper-limb surface electromyography at maximum supination and pronation torques : the effect of elbow and forearm angle. J Electromyogr Kinesiol 2002 ; 12 : 275–85.

[19] Wong CK, Moskovitz N. New assessment of forearm strength : reliability and validity. Am J Occup Ther 2010 ; 64 : 809–13.


## Lectures complémentaires


Bagg SD, Forrest WJ. Electromyographic study of scapular rotation during arm abduction in the scapular plane. Am J Phys Med 1986 ; 65 : 111–24.

Basmajian JV, Travill J. Electromyography of the pronator muscles in the forearm. Anat Rec 1961 ; 139 : 45–9.

Basmajian JV. Muscles and Movements : A Basis for Human Kinesiology. 2nd ed. New York : Kriger ; 1977.

Basmajian JV, DeLuca CJ. Muscles Alive. 5th ed. Baltimore, MD : Williams & Wilkins ; 1985.

Bearn JG. An electromyographic study of the trapezius, deltoid, pectoralis major, biceps and triceps muscles during static loading of the upper limb. Anat Rec 1961 ; 140 : 103–8.

Bharihoke VB, Gupta M. Muscular attachments along the medial border of the scapula. Surg Radiol Anat 1986 ; 8 : 1–13.

Catton WT, Gray JE. Electromyographic study of the action of the serratus anterior in respiration. J Anat 1951 ; 85 : 412.

Chang L, Blair WF. The origin and innervation of the adductor pollicis muscle. J Anat 1985 ; 140 : 381–8.

Close JR, Kidd CC. The functions of the muscles of the thumb, the index and long fingers. J Bone Joint Surg 1969 ; 51-A : 1601.

Decker MJ, Tokish JM, Ellis HB, et al. Subscapularis muscle activity during selected rehabilitation exercises. Am J Sports Med 2003 ; 31 : 126–34.

Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL. Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. J Orthop Sports Phys Ther 2003 ; 33 : 247–58.

Greis PE, Kuhn JE, Schultheis J, et al. Validation of the lift-off test and analysis of subscapularis activity during maximal internal rotation. Am J Sports Med 1996 ; 24 : 589–93.

Inman VT, Saunders JB de CM, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. J Bone Joint Surg 1944 ; 26 : 1–30.

Jonsson B, Hagberg M. Effect of different working heights on the deltoid muscle. Scand J Rehab Med (Suppl) 1974 ; 3 : 26–32.

Kasai T, Chiba S. True nature of the muscular arch of the axilla and its nerve supply. Kaibogaku Zasshi 1977 ; 25 : 657–69.

Kido T, Itoi E, Lee SB, et al. Dynamic stabilizing function of the deltoid muscle in shoulders with anterior instability. Am J Sports Med 2003 ; 31 : 399–403.

Levy AS, Kelly BT, Lintner SA, et al. Function of the long head of the biceps at the shoulder : electromyographic analysis. J Shoulder Elbow Surg 2001 ; 10 : 250–5.

Lewis OJ. The comparative morphology of M. flexor accessorius and the associated flexor tendons. J Anat 1962 ; 96 : 321–33.

Liu F, Carlson L, Watson HK. Quantitative abductor pollicis brevis strength testing ; reliability and normative values. J Hand Surg 2000 ; 25A : 752–9.

Long C. Intrinsic-extrinsic control of the fingers : electromyographic studies. J Bone Joint Surg 1968 ; 50-A : 973–84.

Long C, Brown ME. Electromyographic kinesiology of the hand : muscles moving the long finger. J Bone Joint Surg 1964 ; 46-A : 1683–706.

Malanga GA, Jenp Y, Growney ES, et al. EMG analysis of shoulder positioning in testing and strengthening the supraspinatus. Med Sci Sports Exerc 1996 ; 28 : 661–4.

CHAPITRE 6

# Testing des muscles du membre inférieur


- Flexion de la hanche
- Flexion, abduction et rotation latérale de la hanche en flexion du genou
- Extension de la hanche
  - Test de l'extension de la hanche pour isoler le grand fessier
  - Tests d'extension de hanche modifiés pour la raideur des fléchisseurs
  - Test d'extension de hanche en coucher dorsal
- Abduction de la hanche
- Abduction de la hanche à partir d'une position de flexion
- Adduction de la hanche
- Rotation latérale de la hanche
- Rotation médiale de la hanche
- Flexion du genou
  - Tous les ischiojambiers combinés
  - Test pour les ischiojambiers médiaux (semi-tendineux et semi-membraneux)
  - Test pour l'ischiojambier latéral (biceps fémoral)
- Extension du genou
- Flexion plantaire de la cheville
  - Test pour les gastrocnémiens et le soléaire
- Dorsiflexion et varisation du pied
- Inversion du pied
- Valgisation du pied avec flexion plantaire ou flexion dorsale
- Flexion des articulations MP de l'hallux et des orteils
  - Flexion de la MP de l'hallux
  - Flexion des MP des orteils
- Flexion des articulations IPD et IPP des orteils et IP de l'hallux
- Extension MP et IP de l'hallux et des orteils

## FLEXION DE LA HANCHE

*(Grand psoas et iliaque)*

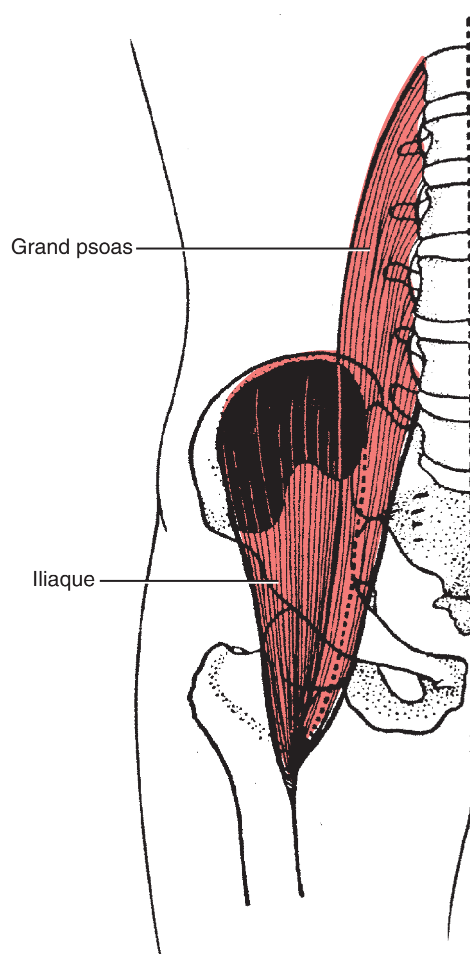



**FIGURE 6-1** Vue antérieure.

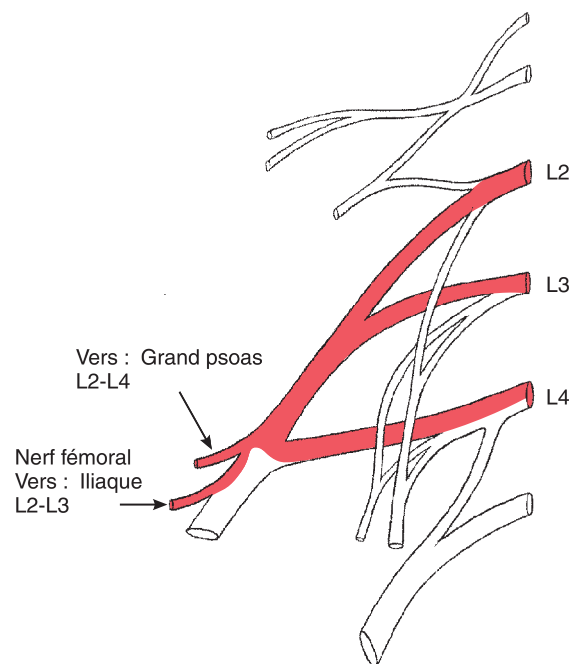



**FIGURE 6-2**

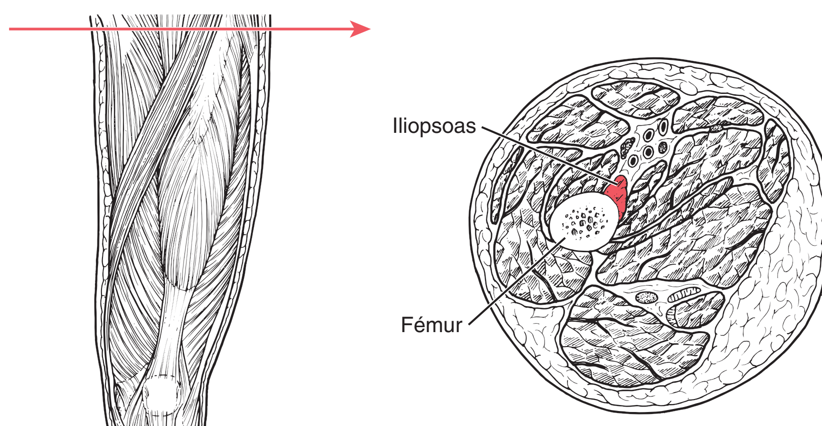



**FIGURE 6-3** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Grand psoas et iliaque)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 120° |

**Tableau 6-1 FLEXION DE LA HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 174 | Grand psoas | Vertèbre L1-L5 (processus transverses)<br>Corps vertébraux (sur les côtés) de T12 à L5 et sur les disques intervertébraux | Fémur (petit trochanter) |
| 176 | Iliaque | Fosse iliaque (2/3 antérieurs et supérieurs)<br>Crête iliaque (lèvre interne)<br>Ligaments sacro-iliaque et iliolombal<br>Sacrum (au-dessus de la surface latérale) | Fémur (petit trochanter; mélangé au tendon du grand psoas<br>Diaphyse fémorale juste au-dessous du petit trochanter |
| *Autres* | | | |
| 196 | Droit fémoral | | |
| 195 | Sartorius | | |
| 185 | Tenseur du fascia lata | | |
| 177 | Pectiné | | |
| 180 | Court adducteur | | |
| 179 | Long adducteur | | |
| 181 | Grand adducteur (fibres supérieures) | | |
| 183 | Moyen fessier (fibres antérieures) | | |

# FLEXION DE LA HANCHE

*(Grand psoas et iliaque)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec les cuisses reposant sur la table et les jambes pendantes. Le patient peut assurer sa stabilité en s'accrochant des deux mains à la table (fig. 6-4).

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Une main applique la résistance, recouvrant la partie distale de la cuisse juste au-dessus du genou (voir fig. 6-4).

**Test :** Le patient fléchit la cuisse dans l'amplitude maximale, se dégage de la table et maintient une rotation neutre contre la résistance du thérapeute, en direction du plancher.

**Consignes pour le patient :** « Dégagez votre jambe de la table et ne me laissez pas la repousser vers le bas. »

Pour la valeur 3 : « Levez la jambe de la table. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** La cuisse se dégage de la table. Le patient tolère une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** La flexion de la hanche tient contre une résistance forte à modérée. Les muscles peuvent céder en fin de course.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la position sans résistance (fig. 6-5).

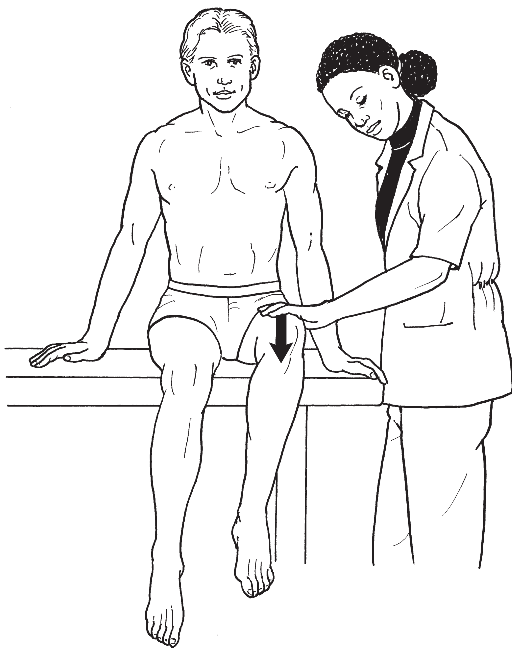


FIGURE 6-4

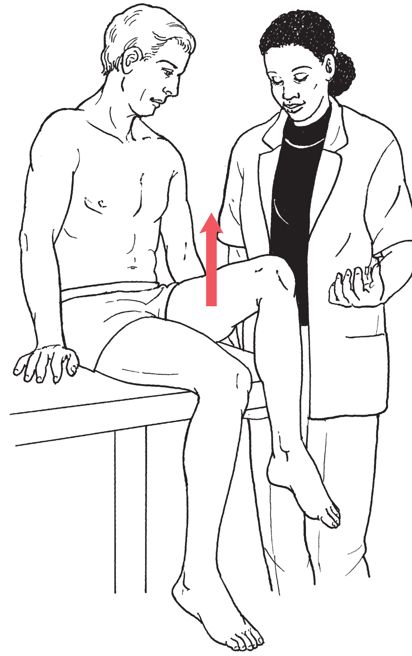


FIGURE 6-5

## Conseils

La position du bassin influence l'action des fléchisseurs de hanche. Une antéversion ou une rétroversion du bassin modifie la longueur et donc la tension des fléchisseurs de hanche. Cela peut les rendre plus puissants ou plus faibles. Pour éliminer l'influence du bassin, celui-ci et le rachis doivent être placés en position neutre comme dans la figure 6-4.

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Couché sur le côté avec le membre inférieur à tester au-dessus et soutenu par le thérapeute (fig. 6-6). Le tronc est en alignement neutre. Le membre inférieur du dessous peut être fléchi pour fournir la stabilité. On peut utiliser un plan talqué pour limiter les frottements.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. Le membre inférieur à tester est soutenu en berceau sous le genou. La main opposée maintient le tronc en alignement neutre à la hanche (voir fig. 6-6).

**Test :** Le patient fléchit le genou soutenu. Le genou fléchi évite la tension dans les ischiojambiers.

**Consignes pour le patient :** « Amenez le genou vers le thorax. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise l'amplitude complète en position couché sur le côté.

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Couché sur le dos. Le membre inférieur à tester est soutenu par le thérapeute sous le mollet et avec une main derrière le genou (fig. 6-7).

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester. Le membre est soutenu sous le mollet et derrière le genou. La main libre palpe le muscle grand psoas juste en dessous du ligament inguinal à la partie interne par rapport au sartorius (voir fig. 6-7).

**Test :** Le patient tente de fléchir la hanche.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'amener votre genou vers le nez. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable mais pas de mouvement visible.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

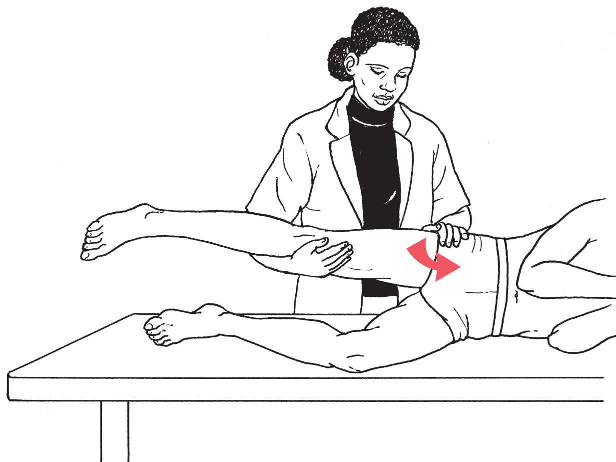


FIGURE 6-6

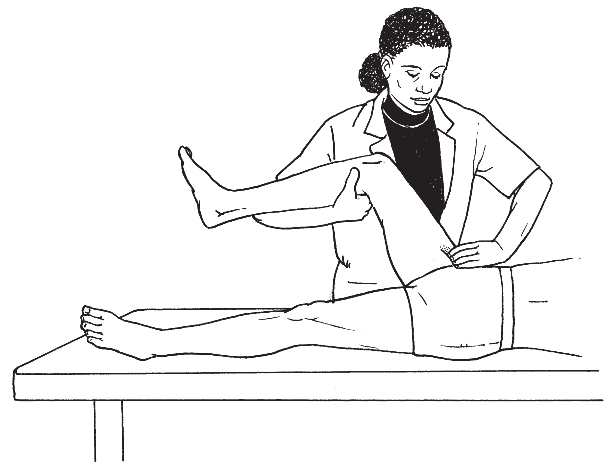


FIGURE 6-7

*(Grand psoas et iliaque)*

## Compensations

- L'utilisation du sartorius aura pour résultat une rotation latérale et une abduction de la hanche. Superficiel, le sartorius peut être vu et palpé sur toute sa longueur (fig. 6-8).
- Si le tenseur du fascia lata se substitue aux fléchisseurs de hanche, le résultat sera une rotation médiale et une abduction. Le tenseur peut être vu et palpé à son origine sur l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS).

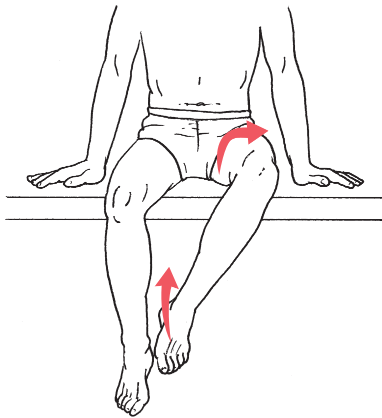


**FIGURE 6-8**

## Conseils

Les fléchisseurs de la hanche ne sont pas très puissants, surtout si on les compare au quadriceps ou au grand fessier. La conséquence est qu'un *break test* négatif est rarement obtenu avec un membre supérieur tendu. C'est pourquoi la figure 6-4 montre le thérapeute avec un coude fléchi pendant qu'il exerce la résistance. Il faut de l'expérience pour apprécier ce qui constitue un niveau normal de résistance.

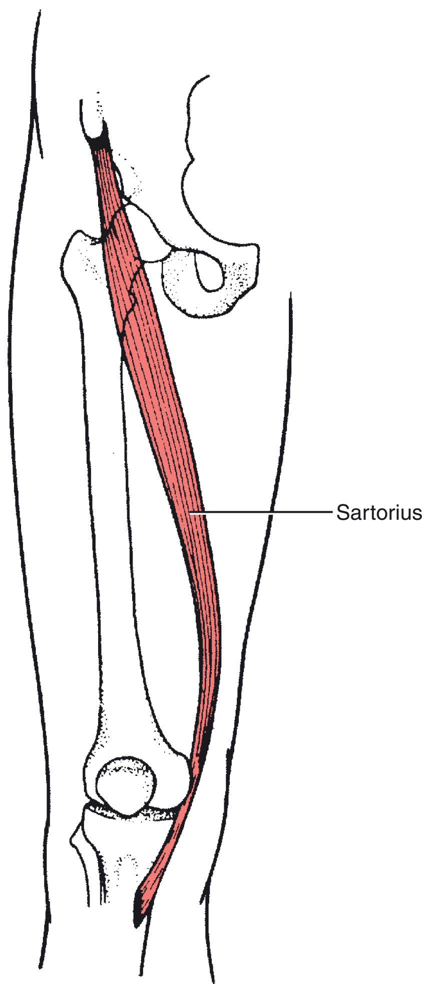



**FIGURE 6-9** Vue antérieure.

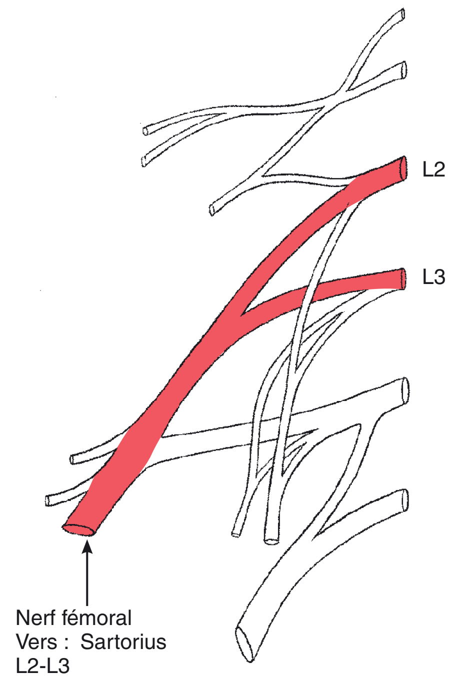



**FIGURE 6-10**

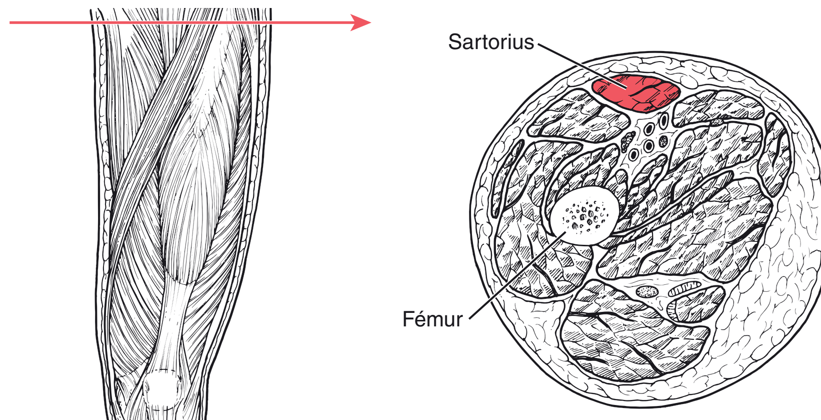



**FIGURE 6-11** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

## FLEXION, ABDUCTION ET ROTATION LATÉRALE DE LA HANCHE EN FLEXION DU GENOU

*(Sartorius)*

**Amplitude du mouvement**

Puisque c'est un muscle bi-articulaire, l'amplitude est incomplète dans les deux articulations et aucune valeur ne peut être donnée pour le sartorius seul

**Tableau 6-2 FLEXION, ABDUCTION ET ROTATION LATÉRALE DE LA HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 195 | Sartorius | Ilion (épine iliaque antérosupérieure) (EIAS)<br>Échancrure interépineuse | Tibia (face médiale, en proximal)<br>Capsule du genou<br>Fascia médial de la jambe |
| *Autres* | | | |
| Fléchisseurs de la hanche et du genou | | | |
| Rotateurs latéraux de la hanche | | | |
| Abducteurs de la hanche | | | |

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec la cuisse soutenue par la table et la jambe pendante. Les bras peuvent être utilisés comme soutien.

**Position du thérapeute :** Debout du côté de la jambe à tester. Placer une main sur la face externe du genou ; l'autre main saisit la partie interne de la jambe distalement (fig. 6-12).

La main placée sur le genou résiste à la flexion-abduction du genou (direction en bas et en dedans) dans les tests de valeurs 5 et 4. La main sur la cheville résiste à la rotation latérale de la hanche et la flexion du genou (vers le haut et le dehors) dans les tests de valeurs 5 et 4. Pas de résistance pour la valeur 3.

**Test :** Le patient fléchit la hanche avec abduction et rotation latérale tout en fléchissant le genou (voir fig. 6-12).

**Consignes pour le patient :** Le thérapeute peut montrer passivement le mouvement requis puis demander au patient de répéter l'action, ou bien le thérapeute peut placer le membre inférieur dans la position désirée.

« Tenez ! Ne me laissez pas étendre le genou et baisser votre jambe. » Autres instructions possibles : « Faites glisser votre talon le long du tibia de l'autre jambe. »

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** En fin de course, maintien contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tolérance d'une résistance modérée ou appuyée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le mouvement est complet jusqu'à la position finale, mais sans résistance (fig. 6-13).



**FIGURE 6-12**

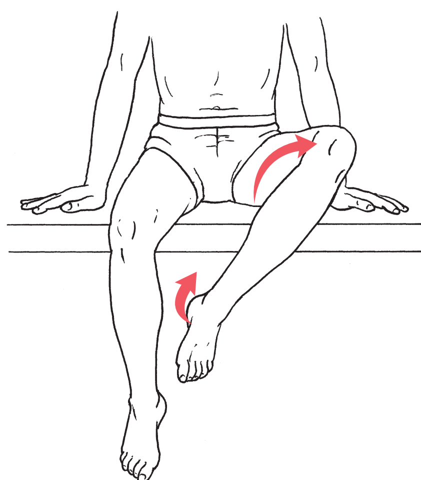


**FIGURE 6-13**

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Couché sur le dos. Le talon du membre inférieur à tester est placé sur le tibia controlatéral (fig. 6-14).

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester. Donner un soutien s'il est nécessaire de maintenir l'alignement.

**Test :** Le patient fait glisser le talon le long du tibia jusqu'au genou.

**Consignes pour le patient :** « Faites glisser le talon jusqu'au genou. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le mouvement est complet.

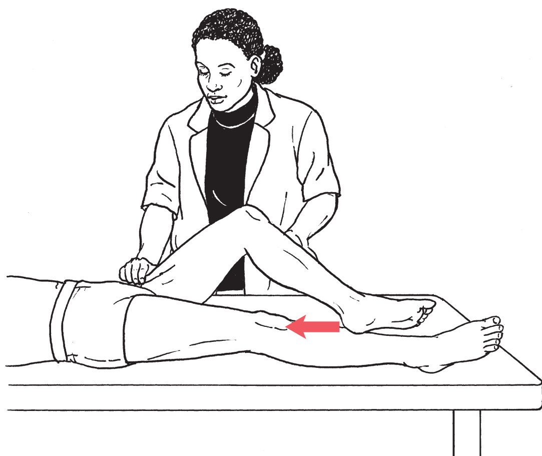


Figure 6-14

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Fournir un soutien en berceau sous le mollet avec la main qui soutient sous le genou. La main opposée palpe le sartorius à la face interne de la cuisse à l'endroit où le muscle croise le fémur (fig. 6-15). Le thérapeute peut préférer palper près de l'origine du muscle immédiatement en dessous de l'épine iliaque antérosupérieure (EIAS) de l'ilion.

**Test :** Le patient tente de faire glisser le talon le long du tibia vers le genou.

**Consignes pour le patient :** « Faites glisser le talon jusqu'au genou. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Le thérapeute peut déceler une faible contraction du muscle ; il n'y a pas de mouvement visible.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

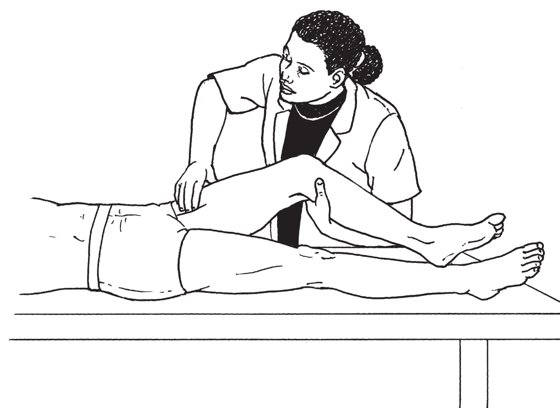


Figure 6-15

### Conseil

Le thérapeute doit se souvenir que l'impossibilité de compléter une amplitude totale de mouvement à la valeur 3 en position assise ne mérite pas automatiquement une valeur 2. Le patient doit être testé couché pour confirmer la valeur 2.

### Compensations

La compensation par l'iliopsoas et le droit fémoral a pour résultat une flexion directe de la hanche sans abduction ni rotation latérale.

# EXTENSION DE LA HANCHE

*(Grand fessier et ischiojambiers)*

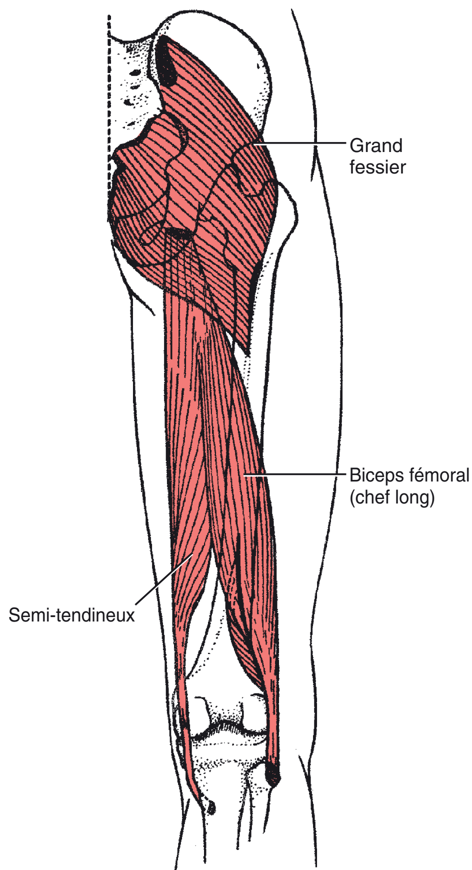



**FIGURE 6-16** Vue postérieure.

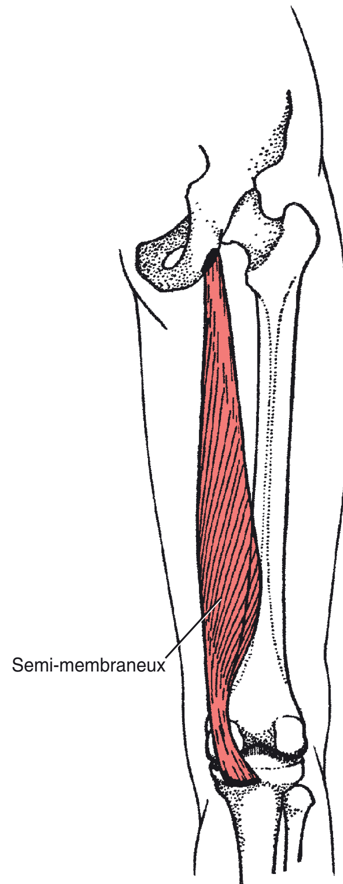



**FIGURE 6-17** Vue postérieure.

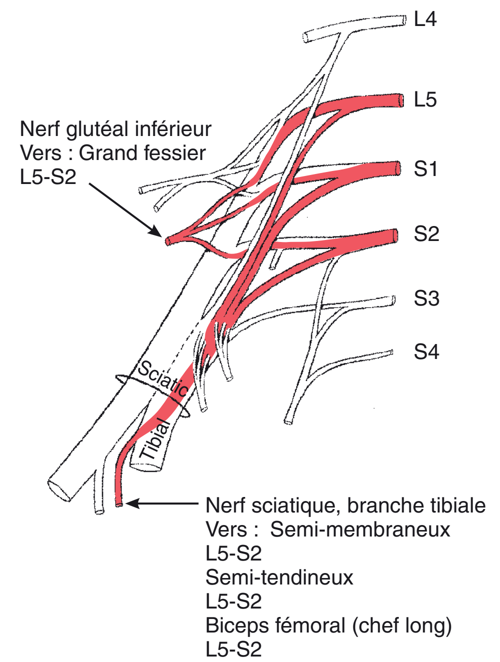



**FIGURE 6-18**

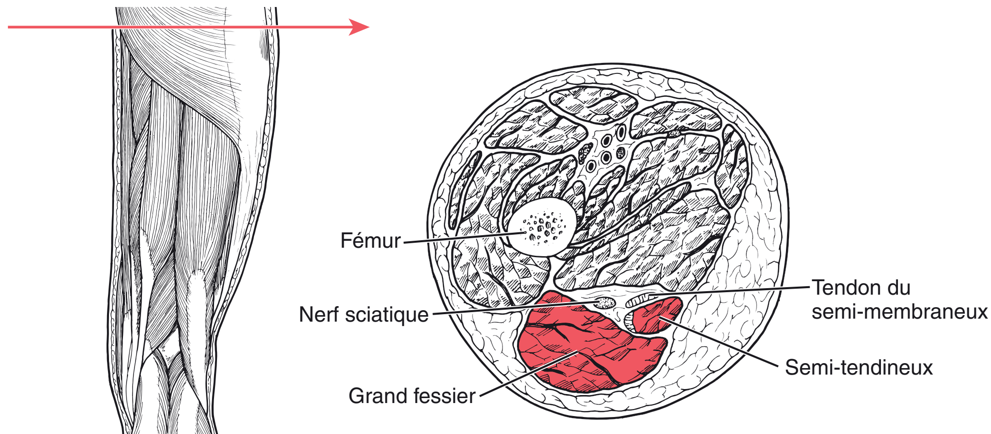



**FIGURE 6-19** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Grand fessier et ischiojambiers)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| 0° à 20° |
| Des auteurs pensent que l'extension de la hanche est inférieure à 5°. |

**Tableau 6-3 EXTENSION DE LA HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 182 | Grand fessier | Ilion (ligne glutéale postérieure)<br>Crête iliaque (postéromédial) | Fémur (tubérosité glutéale) |
| | | Sacrum (face postérieure de la partie inférieure)<br>Coccyx (postérieur)<br>Ligament sacrotubéral<br>Aponévrose sur le moyen fessier | Tractus iliotibial |
| 193 | Semi-tendineux | Tubérosité ischiatique (partie supérieure en inféromédial par un tendon commun avec le biceps fémoral)<br>Aponévrose entre les deux muscles | Tibia (diaphyse proximale)<br>Muscles de la patte d'oie |
| 194 | Semi-membraneux | Tubérosité ischiatique (partie supérolatérale) | Tibia (condyle médial, face postérieure)<br>Ligament poplité oblique de l'articulation du genou<br>Aponévrose recouvrant les muscles distaux (variable) |
| 192 | Biceps fémoral (chef long) | Tubérosité ischiatique (inféromédial par un tendon commun avec le semi-tendineux)<br>Ligament sacrotubéral | Tête de la fibula<br>Tibia (condyle latéral)<br>Aponévrose |
| *Autres* | | | |
| 181 | Grand adducteur (chef inférieur) | | |
| 183 | Moyen fessier (fibres postérieures) | | |

# EXTENSION DE LA HANCHE

*(Grand fessier et ischiojambiers)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable) (combinaison de tous les muscles extenseurs de la hanche)

**Position du patient :** Sur le ventre. Les membres supérieurs peuvent être derrière la tête ou en abduction de façon à agripper les bords de la table. (*Note* : s'il existe un flessum de hanche, passer immédiatement au test décrit pour l'extension modifiée en cas de raideur des fléchisseurs ; voir p. 218.)

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester, au niveau du bassin. (*Note* : la figure 6-20 place le thérapeute du côté opposé afin de ne pas cacher l'action.)

La main qui fournit la résistance se place à la face postérieure de la jambe juste au-dessus de la cheville. L'autre main peut être utilisée pour stabiliser ou maintenir l'alignement du bassin dans la région de l'épine iliaque postérosupérieure de l'ilion (voir fig. 6-20). Il s'agit du test le plus utilisé du fait du long bras de levier.

**Variante de position :** La main qui applique la résistance est placée à la face postérieure de la cuisse juste au-dessus du genou (fig. 6-21). Ce test est moins utilisé et, du fait d'un bras de levier court, il n'est pas recommandé.



FIGURE 6-20

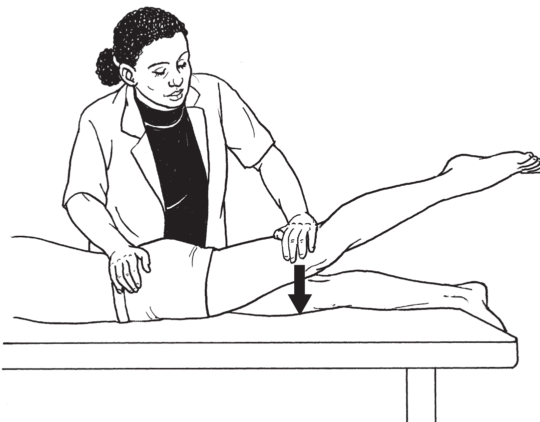


FIGURE 6-21

**Test :** Le patient étend la hanche dans toute l'amplitude disponible. La résistance est appliquée directement vers le bas (pas de résistance pour le test de valeur 3).

**Consignes pour le patient :** « Décollez la jambe de la table aussi haut que possible sans plier le genou. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude disponible et tient la position contre la résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude disponible contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et maintien de la position, mais sans résistance (fig. 6-22).

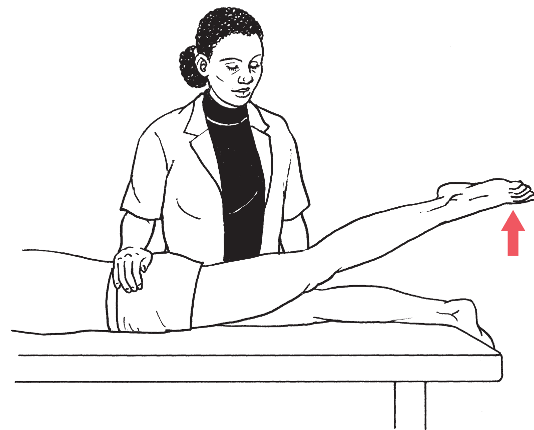


FIGURE 6-22

### Conseils

La connaissance des amplitudes de la hanche est impérative avant toute évaluation manuelle de la force musculaire. Si le thérapeute n'a pas une idée claire des amplitudes articulaires de la hanche, particulièrement s'il y a contracture des muscles fléchisseurs de hanche, les résultats des tests seront faux. Par exemple, en présence d'une contracture des muscles fléchisseurs de hanche, le patient doit être debout le long du bord de la table pour évaluer la force des muscles extenseurs de hanche. Cette position (description p. 216) permet de diminuer l'influence de la contracture des muscles fléchisseurs et va permettre au patient de mouvoir sa hanche contre la pesanteur et dans toute l'amplitude possible. On peut aussi utiliser la position du test de l'extension en position de décubitus (voir p. 218).

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Décubitus latéral avec le membre inférieur à tester au-dessus. Le genou est en extension et soutenu par le thérapeute. Le membre appuyé sur la table est fléchi pour plus de stabilité.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau de la cuisse. Le thérapeute soutient le segment jambier par un berceau sous le genou (fig. 6-23). La main opposée est placée sur la crête iliaque pour maintenir l'alignement du bassin et de la hanche.

**Test :** Le patient étend la hanche dans toute l'amplitude du mouvement.

**Consignes pour le patient :** « Poussez la jambe en arrière vers moi. Gardez le genou tendu. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète d'extension en position de décubitus latéral.

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** À plat ventre.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester au niveau des hanches. Palper les ischiojambiers (en pénétrant profondément avec les doigts) à la tubérosité ischiatique (fig. 6-24). Palper le grand fessier avec une forte pression des doigts au centre de la fesse, et également sur les fibres supérieures et inférieures.

**Test :** Le patient essaie d'étendre la hanche ou tente de serrer les fesses.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de dégager la jambe de la table » ; ou : « Serrez les fesses ».

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable des ischiojambiers ou du grand fessier mais pas de mouvement dans l'articulation. La contraction du grand fessier a pour effet de réduire le pli fessier.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

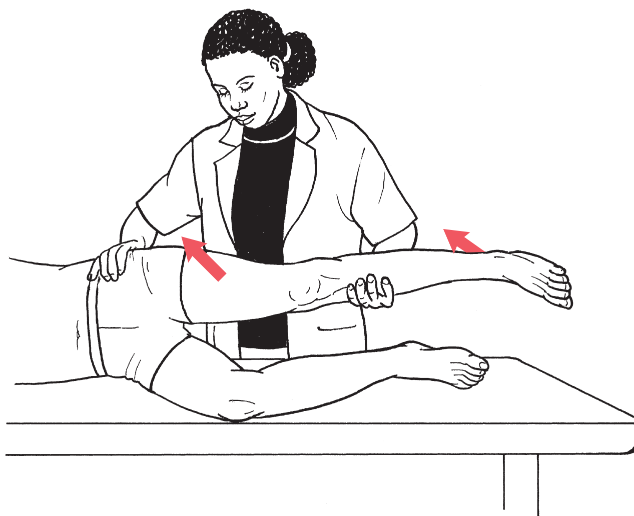


FIGURE 6-23



FIGURE 6-24

## Conseils

- À cause de la force du grand fessier, il est impératif que le thérapeute prenne une position optimale pour lui-même de façon à utiliser une technique de bras tendu pour appliquer une résistance adaptée au grand fessier. On peut se reporter au test de l'extension de la hanche permettant d'isoler le grand fessier (voir p. 214).
- Le thérapeute doit se souvenir que les extenseurs de hanche sont parmi les muscles les plus puissants du corps et de nombreux thérapeutes ne sont pas capables de « rompre » à la cotation 5 l'extension de hanche. Une attention particulière doit être prise pour ne pas surestimer un muscle de cotation 4.
- Il faut particulièrement veiller à ce que le patient ne fasse pas une rotation du tronc pour améliorer l'amplitude en amorçant une abduction, ou bien pour créer une force supplémentaire. En faisant tourner la tête du patient vers le côté opposé, on aide le patient à ne pas faire une rotation du tronc.
- Il faut faire attention à bien isoler les ischiojambiers (voir p. 240), cela donne une meilleure indication de la force des ischiojambiers.

*(Grand fessier et ischiojambiers)*

## TEST DE L'EXTENSION DE LA HANCHE POUR ISOLER LE GRAND FESSIER

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** À plat ventre avec le genou plié à 90°. (*Note* : en présence d'un flessum de hanche, ne pas utiliser ce test mais se référer au test d'extension de hanche modifié pour la raideur des fléchisseurs; voir p. 218.)

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester au niveau du bassin. (*Note* : le thérapeute est placé du mauvais côté sur la figure afin de ne pas cacher la position du test.) La main utilisée pour la résistance recouvre la face postérieure de la cuisse juste au-dessus du genou. La main opposée peut stabiliser ou maintenir l'alignement du bassin (fig. 6-25).

Pour la valeur 3, il peut être nécessaire de soutenir le genou en flexion par une prise en berceau à la cheville.

**Test :** Le patient étend la hanche dans l'amplitude disponible, en gardant le genou en flexion. La résistance s'applique directement vers le bas.

**Consignes pour le patient :** « Levez le pied vers le plafond » ; ou : « Levez la jambe en gardant le genou fléchi ».

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la position finale contre la résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** La position du membre inférieur peut être maintenue contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et maintien de la position finale, mais le patient ne tolère pas de résistance (fig. 6-26).

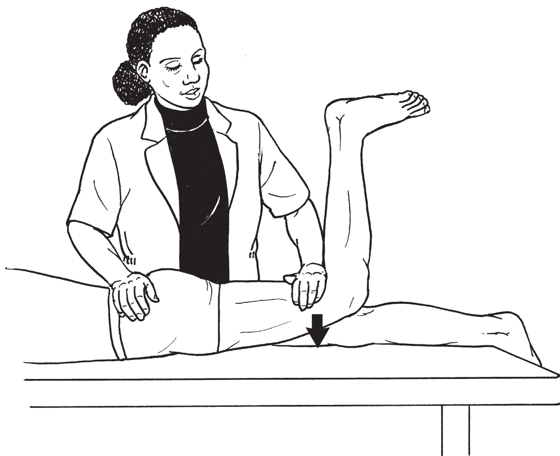


FIGURE 6-25

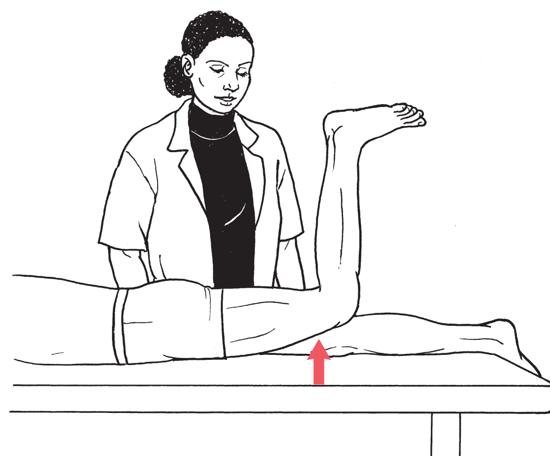


FIGURE 6-26

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** En décubitus latéral avec le membre inférieur à tester au-dessus. Le genou est fléchi et soutenu par le thérapeute. La hanche et le genou en contact avec la table doivent être fléchis pour assurer la stabilité (fig. 6-27).

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau de la hanche. (*Note* : l'illustration place le thérapeute du côté opposé afin de ne pas cacher la position du test.) Le thérapeute fait un berceau avec l'avant-bras et la main sous le genou fléchi. Une main se place sur le bassin pour maintenir l'alignement postural.

**Test :** Le patient étend la hanche avec le genou soutenu en position fléchie.

**Consignes pour le patient :** « Poussez la jambe en arrière contre moi. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète en position de décubitus latéral.

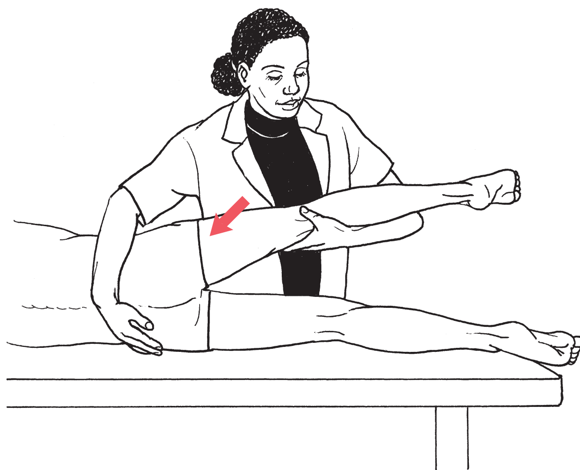


FIGURE 6-27

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

Ce test est identique à celui de l'extension combinée des deux muscles aux valeurs 1 et 0 (voir fig. 6-24). Le patient est à plat ventre et tente d'étendre la hanche ou de serrer les fesses tandis que le thérapeute palpe le grand fessier.

### Conseils

- L'amplitude en extension de hanche diminue lorsque le genou est fléchi à cause de la tension dans le droit fémoral. Une perte d'amplitude peut s'observer lors des tests qui isolent le grand fessier.
- Il est fréquent que des crampes apparaissent dans les ischiojambiers quand le patient les contracte pendant le test. Les auteurs pensent qu'une flexion de 70° ou bien qu'une pression sur les corps musculaires pendant le test diminue les risques de crampes.

## TESTS D'EXTENSION DE HANCHE MODIFIÉS POUR LA RAIDEUR DES FLÉCHISSEURS

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Le patient aborde la table debout et pose le tronc à plat ventre sur la table, fléchissant les hanches (fig. 6-28). Les bras embrassent la table pour la stabilité. Le genou du côté non testé doit être fléchi afin de permettre au membre inférieur testé de reposer au sol au départ du test.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. (*Note* : la figure 6-28 place le thérapeute du côté opposé afin de ne pas cacher la position du test.) La main utilisée pour appliquer la résistance recouvre la face postérieure de la cuisse, juste au-dessus du genou. La main opposée stabilise le bassin latéralement afin de maintenir la posture de la hanche et du bassin (fig. 6-28).

**Test :** Le patient étend la hanche dans l'amplitude disponible, mais l'amplitude de hanche est moindre lorsque le genou est fléchi. Avec le genou en extension, on teste tous les muscles extenseurs de hanche; avec le genou fléchi, il est possible d'évaluer le grand fessier isolément.

La résistance est appliquée vers le bas (vers le plancher) et vers l'avant.

**Consignes pour le patient :** « Levez le pied aussi haut que possible. »



FIGURE 6-28

#### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète d'extension de hanche. Il tient la position d'arrivée contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète en extension de hanche. (*Note* : du fait de la force intrinsèque de ces muscles, les extenseurs de hanche affaiblis sont fréquemment surévalués.) La position finale du membre inférieur peut être maintenue contre une résistance de forte à modérée.

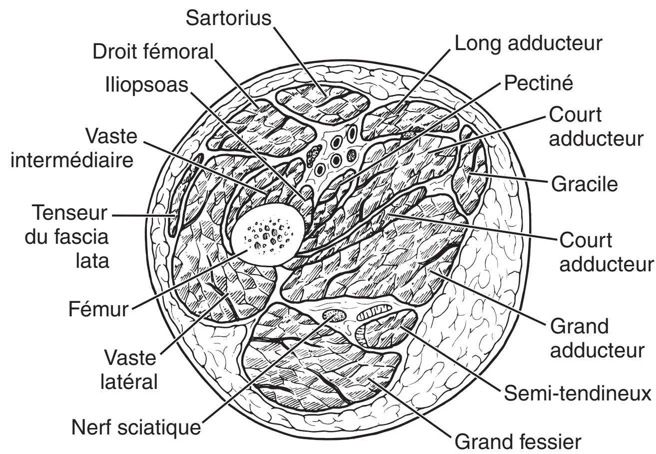
***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et maintien de la position finale sans résistance.

### Valeur 2 (Faible), valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

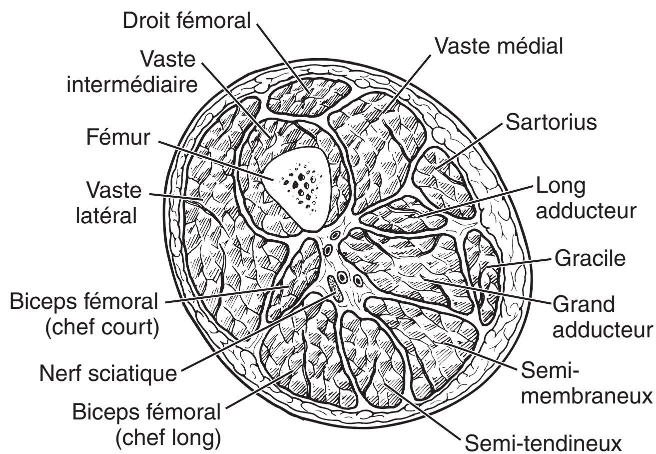
Le patient qui présente un flessum de hanche et des extenseurs affaiblis (inférieurs à la valeur 3) ne doit pas être testé en position debout. Le test doit être conduit comme il est décrit pour la combinaison de tous les extenseurs de hanche (voir p. 214) ou pour le grand fessier isolé (voir p. 216).

#### Conseil

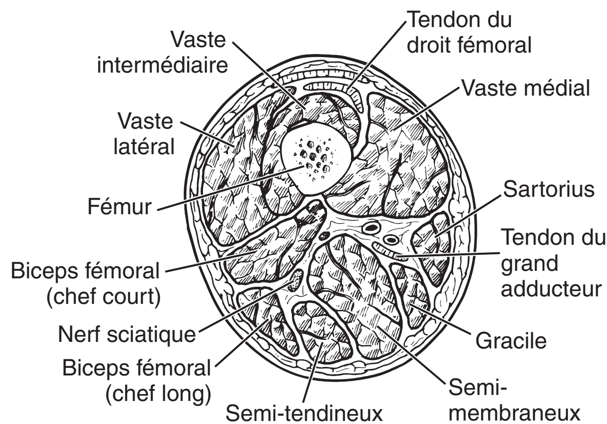
Quand, pour quelque raison que ce soit, le patient ne peut pas s'allonger à plat ventre, le test modifié en coucher dorsal des extenseurs de hanche est le meilleur.




Coupe supérieure : juste au-dessous du petit trochanter




Coupe moyenne : juste au-dessus du début du tendon du droit fémoral (environ 17 à 20 cm au-dessus du centre du genou)




Coupe inférieure : à travers le tendon du droit fémoral (de la cuisse) (environ 10 cm au-dessus du centre du genou)

*(Grand fessier et ischiojambiers)*

## TEST D'EXTENSION DE HANCHE EN COUCHER DORSAL

Une alternative aux tests de l'extension de hanche est celui en position de coucher dorsal. Ce test d'extension de hanche sur le dos peut être substitué pour éliminer le changement de position du patient. Les valeurs 5, 4, 3, et 2 ont été validées dans cette position ($n$ = 44 sujets) en mesurant le maximum de force en extension de hanche, enregistrée par dynamomètre à jauge de contrainte [2].

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon), valeur 3 (Passable) et valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Couché sur le dos, talons en dehors de la table. Les bras repliés sur le thorax ou sur l'abdomen. (Ne pas autoriser à pousser sur la table avec les membres supérieurs.) La flexion de hanche préalable au test doit être mesurée à environ 90 cm, ce qui représente un angle d'environ 65° de flexion. Cela représente la distance que le membre inférieur doit parcourir pendant le test (fig. 6-29).

**Position du thérapeute :** Debout au bout de la table. Les mains soutiennent les talons (fig. 6-30). La position doit permettre de lutter contre la force importante des extenseurs de hanche.

**Test :** Le patient appuie contre la table par l'intermédiaire de la paume de la main du thérapeute. Il essaie de maintenir l'extension complète pendant que le thérapeute soulève l'un des membres inférieurs de 90 cm de la table (le membre opposé se soulève involontairement et ne doit pas être considéré comme un test aberrant ; on demande juste au patient de se relâcher de ce côté).

**Consignes pour le patient :** « Ne me laissez pas soulever vos jambes. Conservez les hanches serrées et le corps entier rigide comme une planche. »

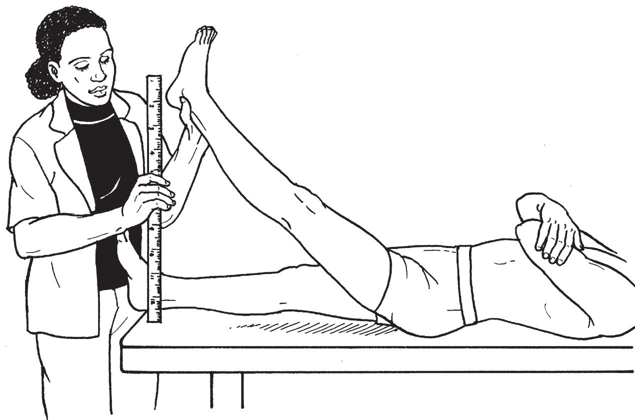


FIGURE 6-29

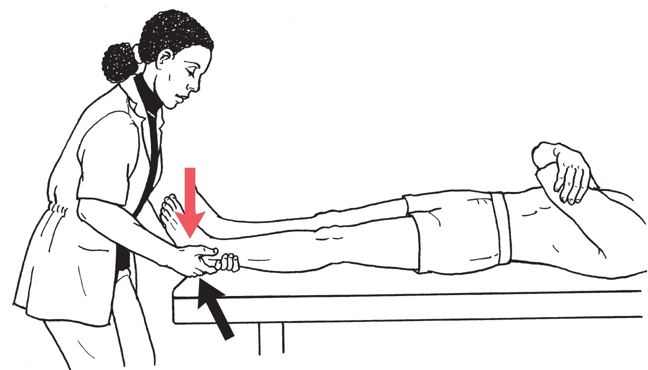


FIGURE 6-30

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** La hanche se ferme en position neutre (extension complète) au cours du test. Le bassin et le dos s'élèvent en un seul bloc pendant que le thérapeute soulève le membre (fig. 6-31).

***Valeur 4 (Bon) :*** La hanche fléchit avant que le bassin et le dos ne s'élèvent pendant que le thérapeute soulève le membre. Cette flexion de hanche ne doit pas dépasser 30° (fig. 6-32).

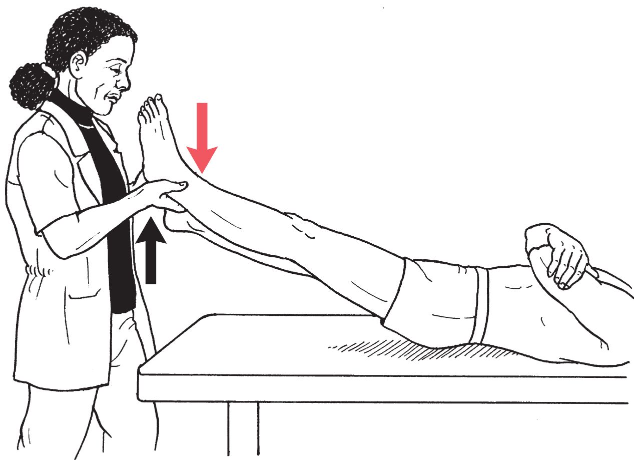


FIGURE 6-31

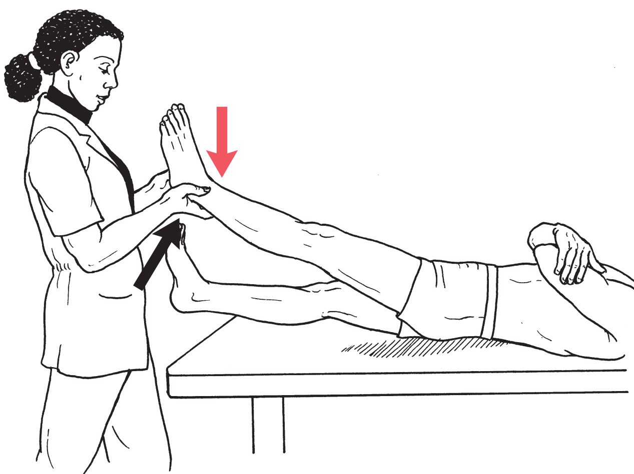


FIGURE 6-32

***Valeur 3 (Passable) :*** Élévation complète du membre jusqu'à la fin de l'élévation de la jambe tendue ; il y a peu ou pas d'élévation du bassin. Le thérapeute rencontre une forte résistance pendant tout le test (fig. 6-33).

***Valeur 2 (Faible) :*** La hanche fléchit complètement avec une résistance minimale (le thérapeute doit s'assurer que la résistance est supérieure au poids du membre ; voir fig. 6-33).

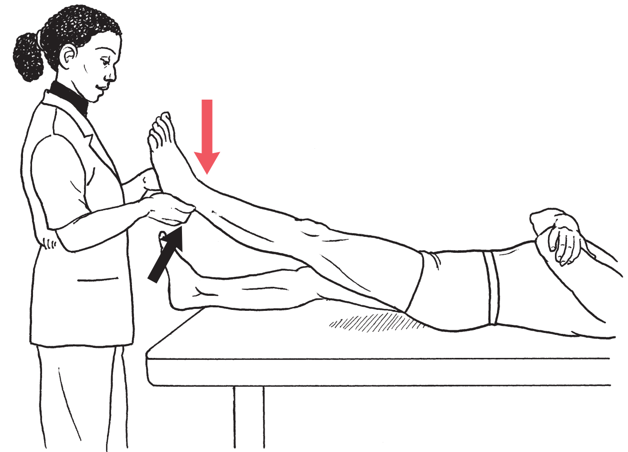


FIGURE 6-33

## ABDUCTION DE LA HANCHE

*(Moyen et petit fessiers)*

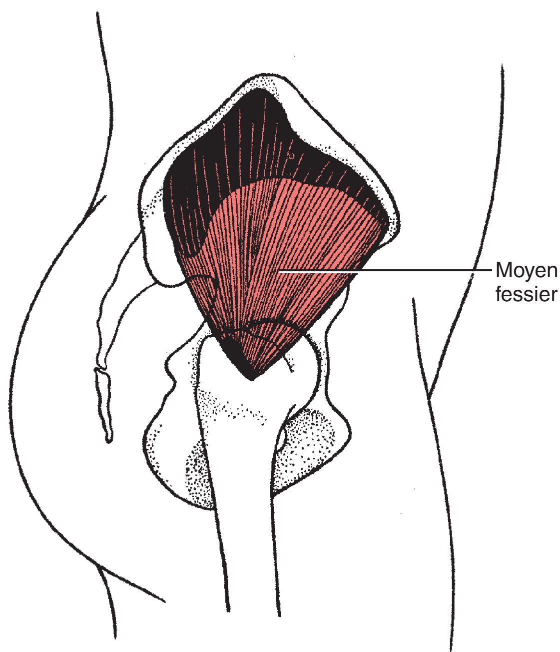



**FIGURE 6-34** Vue de profil.

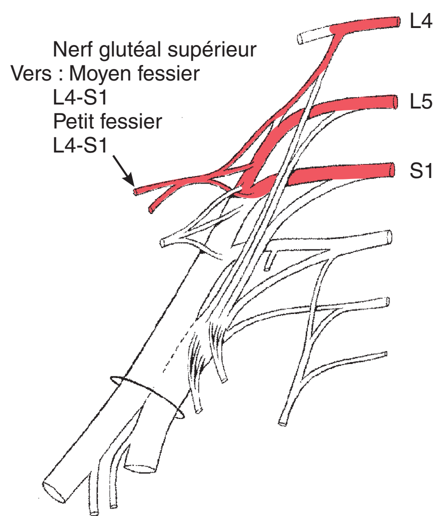



**FIGURE 6-35**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 6-4 ABDUCTION DE HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 183 | Moyen fessier* | Ilion (face externe entre la crête et les lignes glutéales antérieure postérieure)<br>Fascia (au-dessus de la partie supérieure) | Fémur (grand trochanter, face latérale) |
| 184 | Petit fessier | Ilion (face externe entre les lignes glutéales antérieure et inférieure)<br>Grande incisure sciatique | Fémur (grand trochanter, face antérieure) |
| *Autres* | | | |
| 182 | Grand fessier (fibres supérieures) | | |
| 185 | Tenseur du fascia lata | | |
| 187 | Obturateur interne (hanche fléchie) | | |
| 189 | Jumeau supérieur (hanche fléchie) | | |
| 190 | Jumeau inférieur (hanche fléchie) | | |
| 195 | Sartorius | | |

*Le plus grand pourcentage de contraction volontaire maximale du muscle moyen fessier a été enregistré pendant le maintien d'une position unipodale quand le sujet était simultanément en abduction du côté opposé. Cette information valide le fait que le moyen fessier est un stabilisateur du bassin (3, 4).

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** En décubitus latéral avec la jambe à tester au-dessus. Commencer le test avec une extension de hanche dépassant la position moyenne et le bassin un peu tourné vers l'avant. Le membre inférieur d'appui est fléchi pour assurer la stabilité (fig. 6-36).

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient. La main utilisée pour fournir la résistance recouvre la face latérale du genou. La main utilisée pour palper le moyen fessier est placée proximalement au grand trochanter (voir fig. 6-36). (Pas de résistance pour un test de valeur 3.)

Pour distinguer un résultat de valeur 5 et de valeur 4, commencer par appliquer la résistance à la cheville (fig. 6-37), puis au genou. Appliquer une résistance à la cheville crée un plus grand bras de levier et nécessite moins d'effort pour résister au mouvement. Si le patient ne peut pas soulever le membre inférieur contre une résistance à la cheville mais qu'il le peut si la résistance est au genou, la cotation devient 4. Le thérapeute doit toujours se souvenir d'utiliser un levier identique pour permettre les comparaisons.

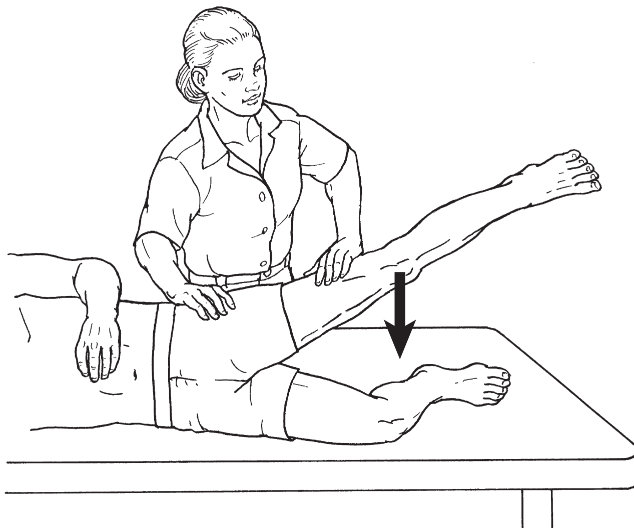


FIGURE 6-36

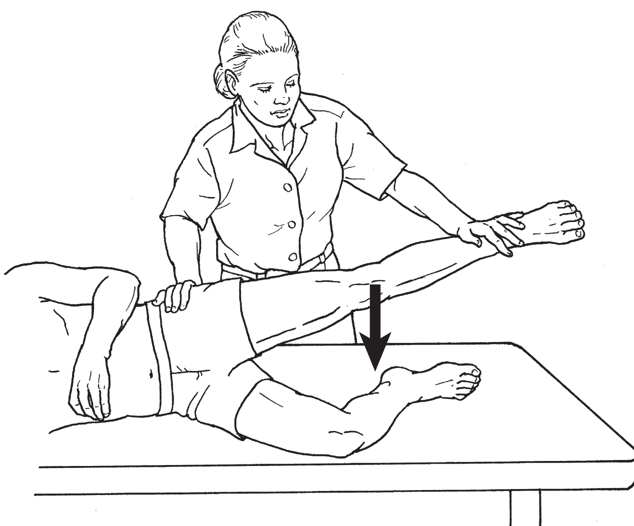


FIGURE 6-37

**Test :** Le patient fait une abduction de hanche dans l'amplitude complète sans fléchir la hanche ni faire de rotation. La résistance s'applique directement vers le bas.

**Consignes pour le patient :** « Levez la jambe sur le côté. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient en fin de course contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète et maintien contre une résistance de forte à modérée, ou bien une résistance appliquée au genou.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et maintien de la position sans résistance (fig. 6-38).

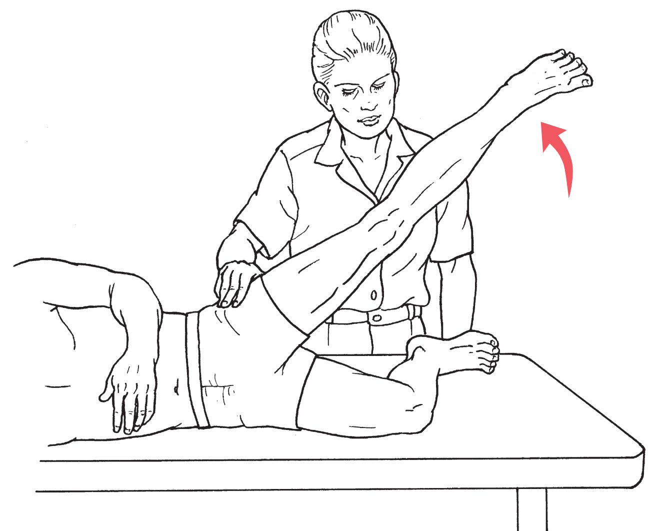


FIGURE 6-38

# ABDUCTION DE LA HANCHE

*(Moyen et petit fessiers)*

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester. Une main soutient et soulève l'extrémité en tenant sous la cheville afin de soulever le membre suffisamment pour diminuer le frottement. Cette main n'applique pas de résistance et ne doit pas aider le mouvement. Sur une surface lisse, ce soutien n'est pas nécessaire (fig. 6-39). (*Note* : les figures 6-39 et 6-40 montrent le thérapeute du côté opposé au patient pour ne pas gêner la vue.)

L'autre main palpe le moyen fessier juste au-dessus du grand trochanter (fig. 6-40).

**Test :** Le patient fait une abduction dans l'amplitude disponible.

**Consignes pour le patient :** « Amenez votre jambe sur le côté. Gardez la rotule face au plafond. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète du mouvement sans résistance et sans frottement.

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester, au niveau de la cuisse. (*Note* : l'illustration place le thérapeute du côté opposé pour éviter de cacher la position du test.) Une main soutient le membre inférieur sous la cheville juste au-dessus des malléoles. La main ne doit donner ni résistance ni assistance au mouvement (voir fig. 6-40). Palper le moyen fessier à la partie externe de la hanche juste au-dessus du grand trochanter.

**Test :** Le patient tente de faire une abduction de hanche.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'amener votre jambe sur le côté. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable du moyen fessier mais pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

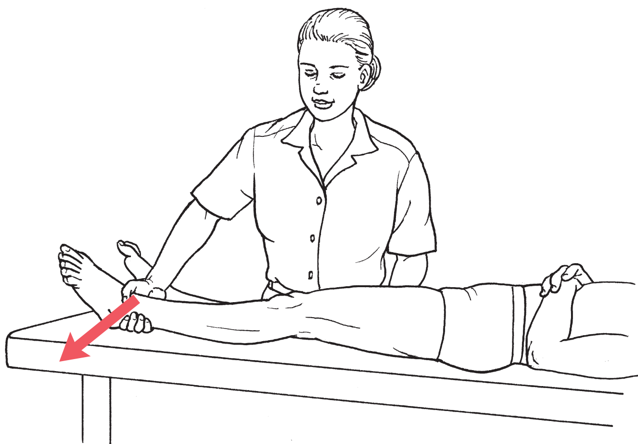


FIGURE 6-39

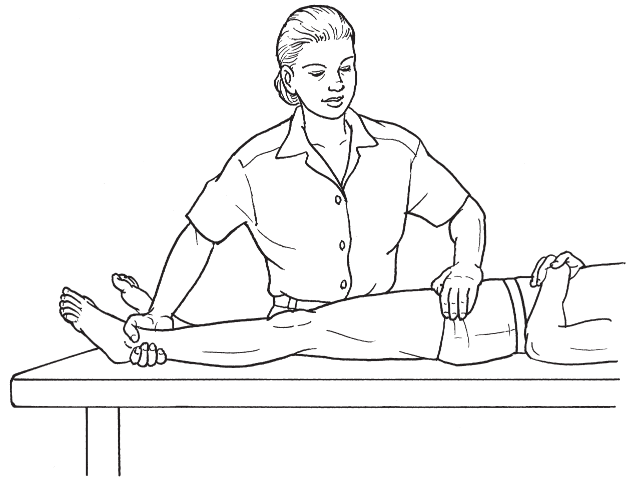


FIGURE 6-40

## Compensations lors du test d'abduction de hanche

- Compensation par élévation de la hanche : le patient peut « soulever la hanche » en rapprochant le bassin du thorax en utilisant les muscles latéraux du thorax, qui mobilisent le membre dans une partie de l'amplitude d'abduction (fig. 6-41). Ce mouvement peut être décelé en observant la partie latérale du tronc et de la hanche (dénudés) et en palpant le moyen fessier au-dessus du grand trochanter.
- Compensation en rotation latérale et flexion : le patient peut tenter de faire une rotation externe pendant l'abduction (fig. 6-42). Cela permettrait à l'action oblique des fléchisseurs de hanche de se substituer au moyen fessier.
- Compensation par le fascia lata : si l'on autorise le test à démarrer par une flexion active de la hanche ou avec la hanche positionnée en flexion, le tenseur du fascia lata est capable de faire une abduction de hanche.

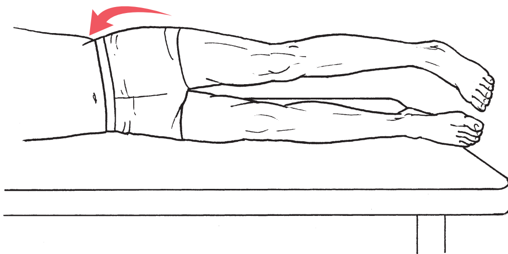


**FIGURE 6-41**

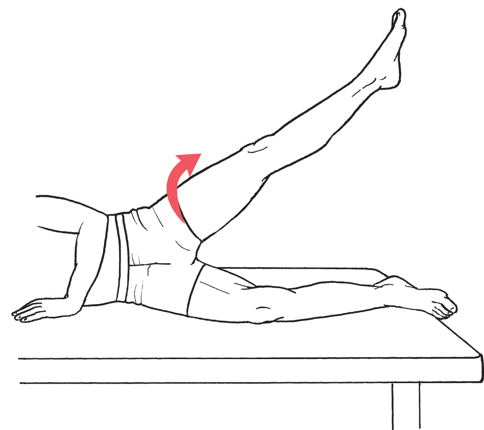


**FIGURE 6-42**

## Conseils

- Le thérapeute ne devrait pas être en mesure de faire céder un muscle de valeur 5 (résistance à la cheville), et la plupart des thérapeutes ne feront pas céder un muscle de valeur 4. Une valeur de 4 peut souvent masquer une faiblesse importante du fait de la grande puissance de ces muscles. Appliquer la résistance à la cheville plutôt qu'au genou aide à surmonter cette difficulté. Cependant, il est important de respecter ce long bras de levier et d'appliquer la résistance avec précautions, en évaluant ce que le patient est capable de faire.
- Il est impossible de palper une activité contractile réduite à travers les vêtements (c'est là une des règles cardinales du testing musculaire).
- Lorsque le patient est sur le dos, le poids du membre inférieur opposé stabilise le bassin. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser une main pour stabiliser le côté controlatéral.
- Un patient doit être capable de se maintenir debout en unipodal, avec un bassin maintenu horizontal avec un muscle coté à 4 ou 5.

# ABDUCTION DE LA HANCHE À PARTIR D'UNE POSITION DE FLEXION

*(Tenseur du fascia lata)*

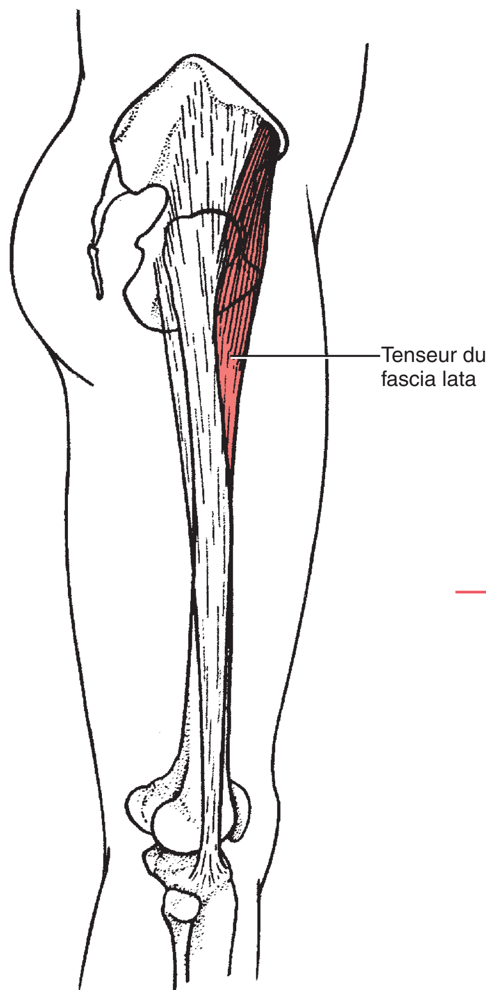



**FIGURE 6-43** Vue de profil.

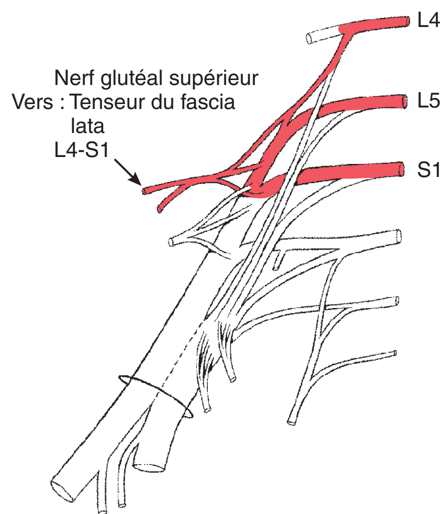



**FIGURE 6-44**

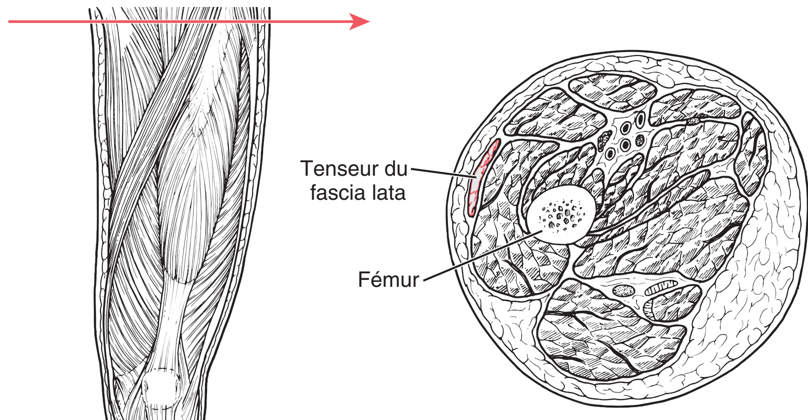



**FIGURE 6-45** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

**Amplitude du mouvement**

Muscle bi-articulaire. Aucune amplitude précise ne peut être attribuée uniquement au tenseur.

**Tableau 6-5 ABDUCTION DE HANCHE À PARTIR DE LA FLEXION**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 185 | Tenseur du fascia lata | Crête iliaque (versant latéral)<br>Fascia lata (en profondeur)<br>Épine iliaque antérosupérieure (face latérale) | Tractus iliotibial (entre ses 2 couches, se terminant au 1/3 moyen) |
| *Autres* | | | |
| 183 | Moyen fessier | | |
| 184 | Petit fessier | | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Décubitus latéral. Le membre inférieur à tester (celui du dessus) est fléchi à 45° et croise l'autre membre inférieur, le pied reposant sur la table (fig. 6-46).

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau du bassin. La main pour la résistance est placée à la face latérale de la cuisse juste au-dessus du genou. La main qui fournit la stabilisation est placée sur la crête iliaque (fig. 6-47).

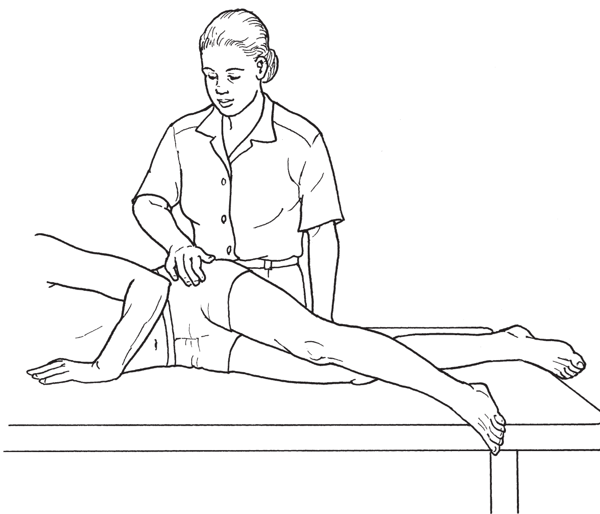


FIGURE 6-46

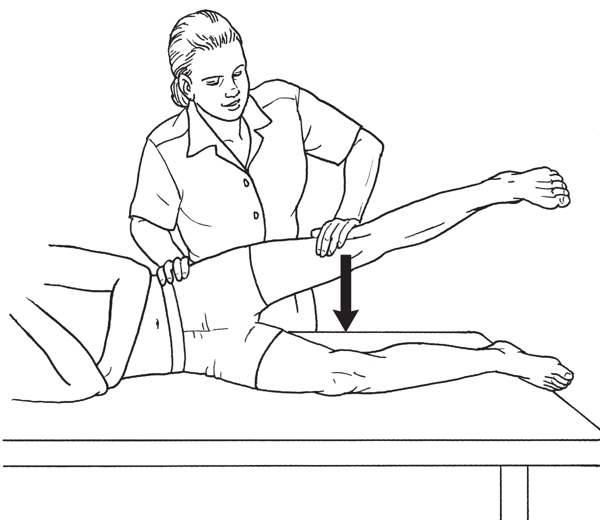


FIGURE 6-47

**Test :** Le patient fait une abduction de hanche d'environ 30°. La résistance est appliquée vers le bas à partir de la face latérale du fémur distal. Pas de résistance pour la valeur 3.

**Consignes pour le patient :** « Levez la jambe et tenez. Ne me laissez pas vous repousser vers le bas. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Réalise l'amplitude complète et tient la position finale contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Mouvement complet et tient la position mais sans résistance (fig. 6-48).

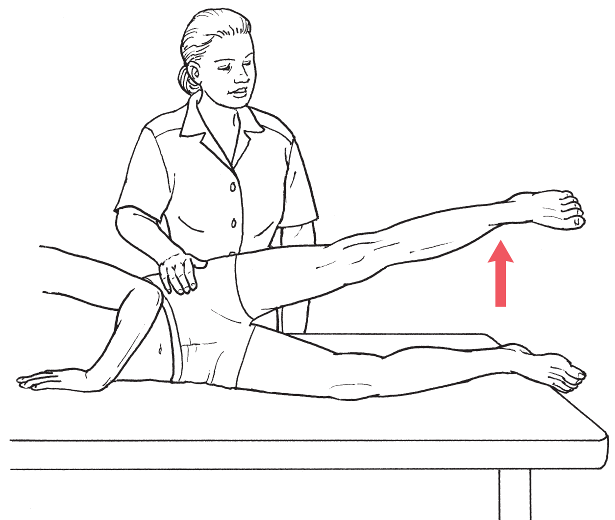


FIGURE 6-48

# ABDUCTION DE LA HANCHE À PARTIR D'UNE POSITION DE FLEXION

*(Tenseur du fascia lata)*

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Le patient est assis sur la table, jambes allongées et bras soutenant le tronc par un appui sur la table. Le tronc peut être incliné de 45° postérieurement sur la verticale (fig. 6-49).

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester. (*Note :* la figure 6-49 place le thérapeute du mauvais côté afin de ne pas cacher la position de test.) Une main soutient le membre inférieur sous la cheville ; cette main sera utilisée pour réduire le frottement avec la surface mais ne doit ni aider ni résister au mouvement.

L'autre main palpe le tenseur du fascia lata à la face antéroproximale de la cuisse à l'endroit où il s'insère dans le tractus iliotibial.

**Test :** Le patient fait une abduction jusqu'à 30° d'amplitude.

**Consignes pour le patient :** « Amenez votre jambe sur le côté. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Abduction complète de la hanche jusqu'à 30°.

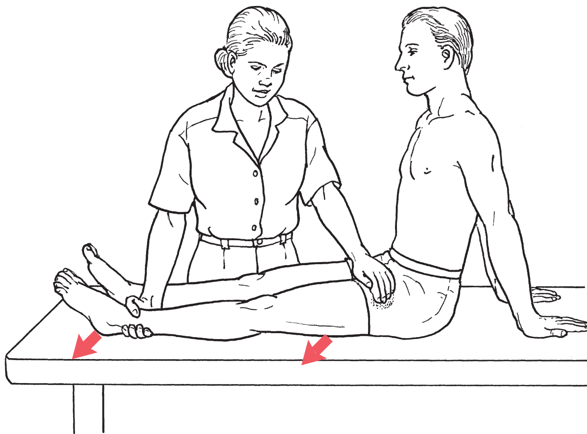


FIGURE 6-49

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis sur la table, jambes allongées.

**Position du thérapeute :** Une main palpe l'insertion du tenseur sur le bord externe du genou. L'autre palpe le tenseur à la partie antérolatérale de la cuisse (fig. 6-50).

**Test :** Le patient tente de faire une abduction de la cuisse.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de déplacer la jambe sur le côté. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable des fibres du tenseur mais pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

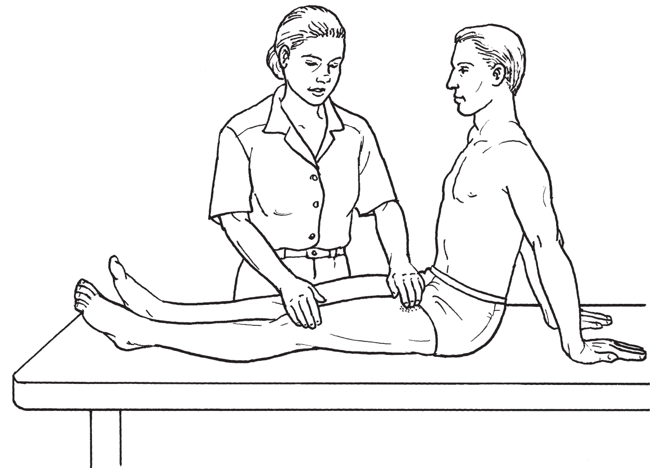


FIGURE 6-50

*(Grand adducteur, court adducteur, long adducteur, pectiné et gracile)*

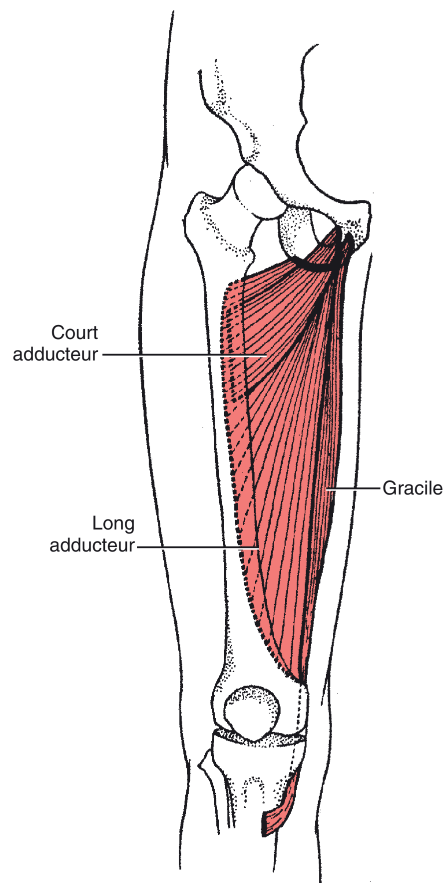



FIGURE 6-51 Vue antérieure.

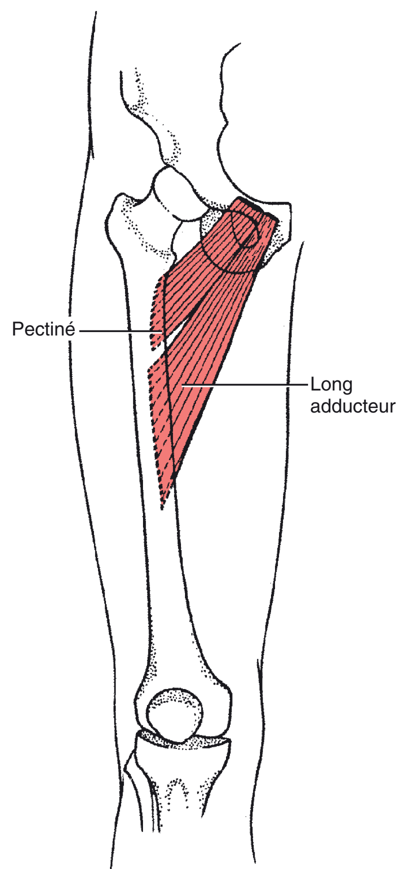



FIGURE 6-52 Vue antérieure.

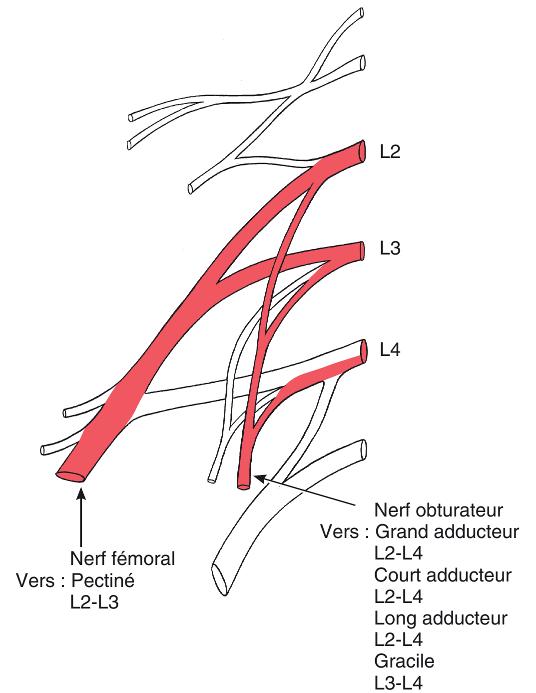



FIGURE 6-53

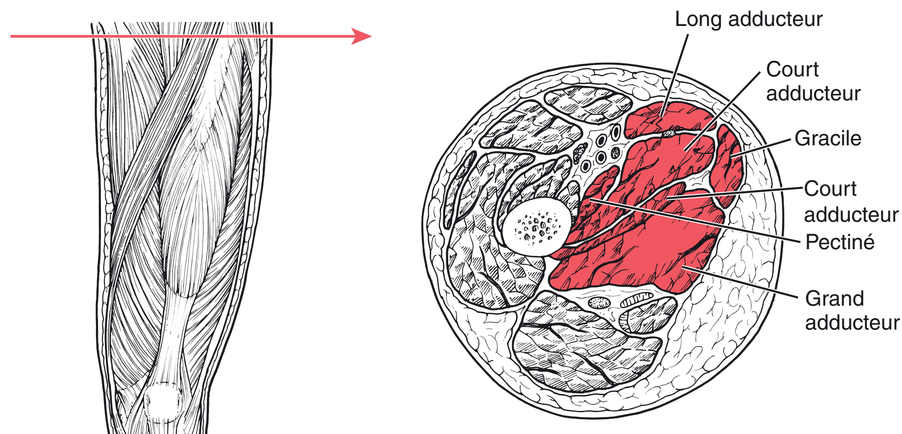



FIGURE 6-54 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# ADDUCTION DE LA HANCHE

*(Grand adducteur, court adducteur, long adducteur, pectiné et gracile)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 15-20° |

**Tableau 6-6 ADDUCTION DE LA HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 181 | Grand adducteur | Tubérosité ischiatique (en inférolatéral)<br>Ischion (branche inférieure)<br>Pubis (branche inférieure)<br>Fibres issues de la branche inférieure du pubis et se dirigeant vers le fémur (tubérosité glutéale), souvent appelé petit adducteur | Fémur (ligne âpre via l'aponévrose et tubercule de l'adducteur sur le condyle fémoral médial) |
| 180 | Court adducteur | Pubis (corps et branche inférieure) | Fémur (ligne âpre via l'aponévrose) |
| 179 | Long adducteur | Pubis (face antérieure entre la crête et la symphyse) | Fémur (ligne âpre via l'aponévrose) |
| 177 | Pectiné | Pubis (crête du pectiné)<br>Fascia pectinéal | Fémur (par une ligne unissant le petit trochanter et la ligne âpre) |
| 178 | Gracile | Pubis (corps et branche inférieure)<br>Branche ischiatique | Tibia (diaphyse, face médiale sous le condyle tibial)<br>Muscle de la patte d'oie<br>Fascia profond de la jambe |
| *Autres* | | | |
| 188 | Obturateur externe | | |
| 182 | Grand fessier (fibres inférieures) | | |

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Décubitus latéral avec le membre inférieur à tester appuyé sur la table. Le membre inférieur du dessus est soutenu par le thérapeute à 25° d'abduction. Le thérapeute tient la jambe en berceau avec l'avant-bras, la main de soutien à la face médiale du genou (fig. 6-55). Une autre possibilité est de mettre le membre au zénith sur un tabouret placé approximativement à 25 cm de hauteur.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau du genou. La main qui applique la résistance au membre inférieur à tester (celui du dessous) est placée à la face interne de la partie distale du fémur, à côté du genou. La résistance est dirigée directement vers la table (fig. 6-56).



FIGURE 6-55

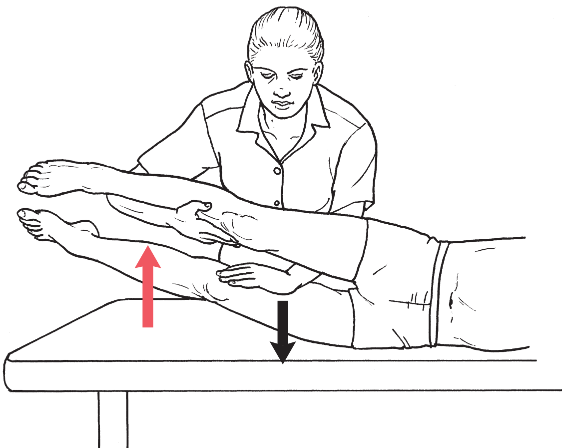


FIGURE 6-56

**Test :** Le patient fait une adduction de la hanche jusqu'à ce que les deux membres inférieurs se rejoignent.

**Consignes pour le patient :** « Levez la jambe vers celle que je tiens. Tenez la position. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

Pour la valeur 3 : « Levez la jambe pour venir toucher l'autre. Ne la laissez pas retomber. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la position finale contre la résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Amplitude complète du mouvement, mais ne tolère qu'une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et maintien en fin de course, mais pas de résistance (fig. 6-57).

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos. Le membre inférieur non testé est positionné en abduction modérée pour éviter qu'il ne gêne celui du test.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester au niveau du genou. Une main soutient la cheville et la soulève de la table afin de diminuer le frottement pendant le mouvement au travers de la table (fig. 6-58). Le thérapeute n'aide ni ne résiste avec la main de soutien. La main opposée palpe la masse des adducteurs à l'intérieur de la partie proximale de la cuisse.

**Test :** Le patient fait une adduction sans rotation. Les orteils doivent rester pointés vers le plafond.

**Consignes pour le patient :** « Faites glisser la jambe pour venir toucher l'autre. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient fait une adduction dans toute l'amplitude.

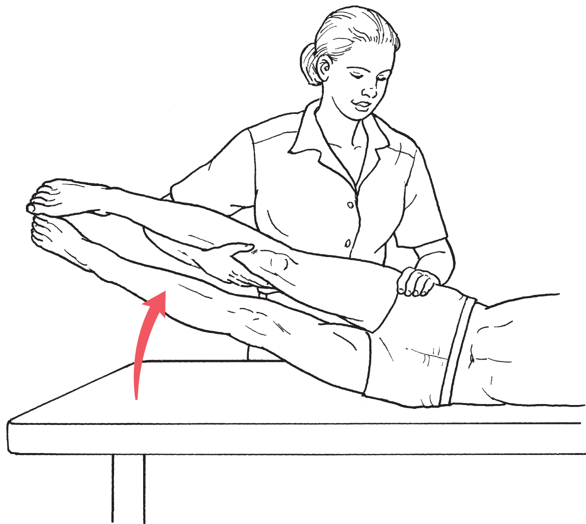


FIGURE 6-57

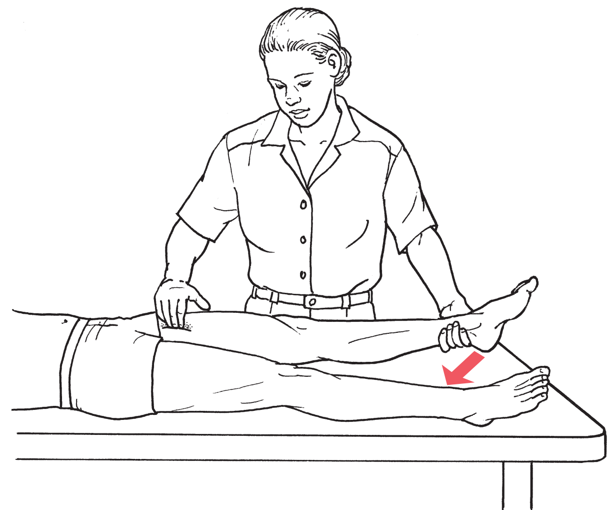


FIGURE 6-58

# ADDUCTION DE LA HANCHE

*(Grand adducteur, court adducteur, long adducteur, pectiné et gracile)*

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté du membre inférieur à tester. Une main soutient le membre à la cheville. L'autre palpe la masse des adducteurs à la partie médiale proximale de la cuisse (fig. 6-59).

**Test :** Le patient tente de faire une adduction de hanche.

**Consignes pour le patient :** « Essayez d'amener votre jambe vers l'autre jambe. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable, pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

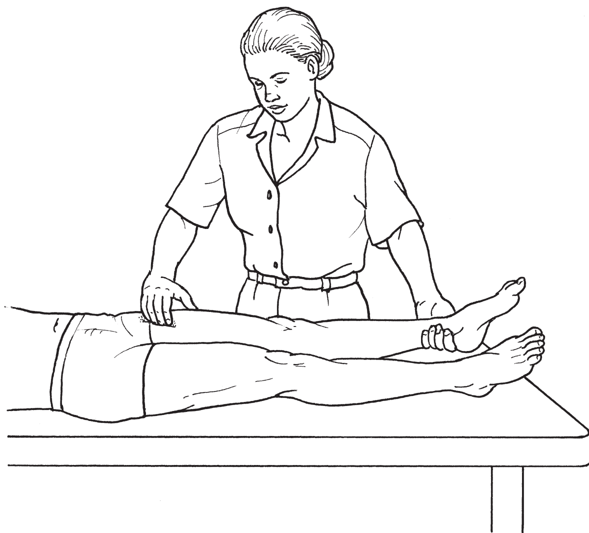


FIGURE 6-59

## Compensations

Compensation par les fléchisseurs : le patient peut essayer de substituer les fléchisseurs de hanche aux adducteurs en faisant une rotation médiale de la hanche par bascule postérieure du bassin (fig. 6-60). Le patient donnera l'impression d'essayer de tourner de couché sur le côté à couché sur le dos. L'observation du latérocubitus strict est nécessaire pour un test précis.

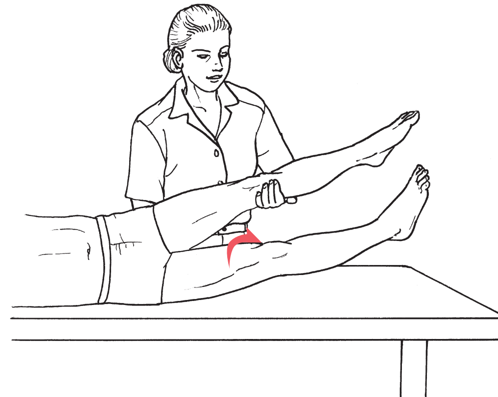


FIGURE 6-60

## Conseil

Dans la position couchée sur le dos pour les valeurs 2, 1 et 0, le poids de la jambe opposée stabilise le bassin, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de stabiliser manuellement la hanche du côté non testé.

*(Obturateurs interne et externe, jumeaux supérieur et inférieur, piriforme, carré fémoral, grand fessier [fibres postérieures])*

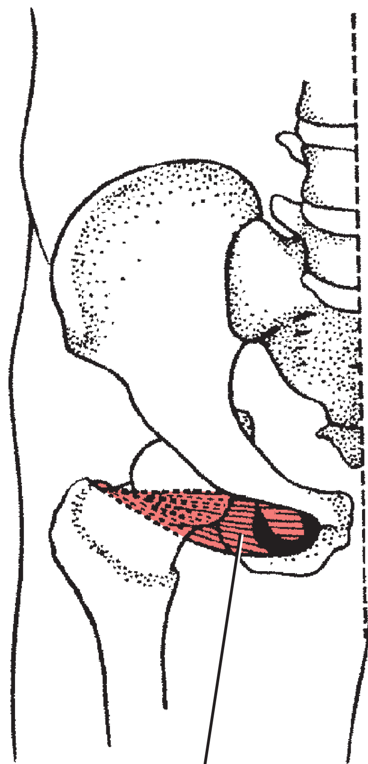



FIGURE 6-61

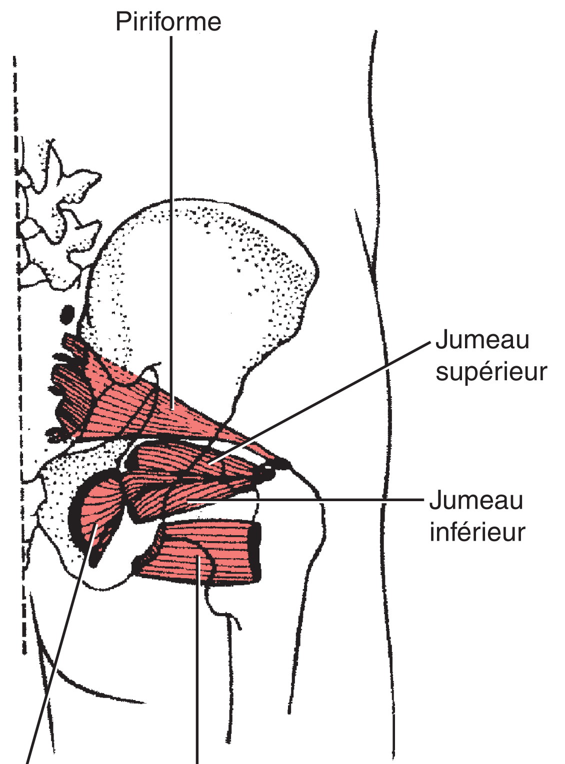



FIGURE 6-62

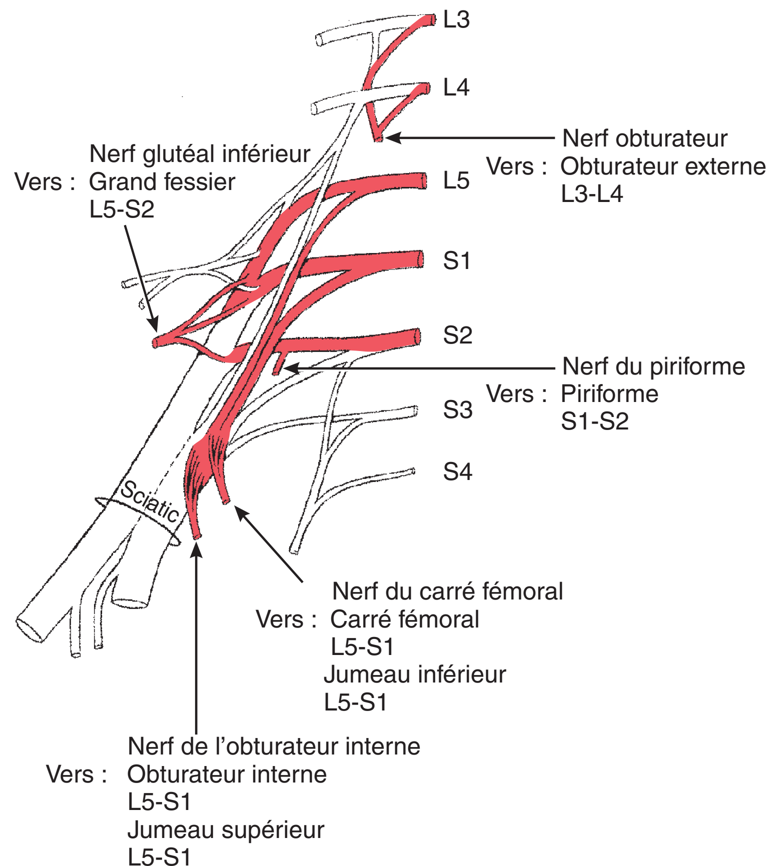



FIGURE 6-63

# ROTATION LATÉRALE DE LA HANCHE

*(Obturateurs interne et externe, jumeaux supérieur et inférieur, piriforme, carré fémoral, grand fessier [fibres postérieures])*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 6-7 ROTATION LATÉRALE DE HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 188 | Obturateur externe | Membrane obturatrice externe<br>Ischion (branche)<br>Pubis (branche inférieure)<br>Pelvis (sous la cavité pelvienne) | Fémur (fosse trochantérique) |
| 187 | Obturateur interne | Pubis (branche inférieure)<br>Ischion (branche)<br>Fascia obturateur<br>Foramen obturé (marge)<br>Membrane obturatrice | Fémur (grand trochanter, face médiale)<br>Le tendon fusionne avec ceux des jumeaux |
| 191 | Carré fémoral | Tubérosité ischiatique (face externe) | Fémur (tubercule du carré fémoral sur la crête trochantérique) |
| 186 | Piriforme | Sacrum (antérieur)<br>Ilion (surface glutéale près de la crête iliaque en postéro-inférieur)<br>Ligament sacrotubéral<br>Capsule de l'articulation sacro-iliaque | Fémur (grand trochanter, face supérieure) |
| 189 | Jumeau supérieur | Petite incisure sciatique, bord supérieur | Fémur (grand trochanter, face médiale) |
| 190 | Jumeau inférieur | Petite incisure sciatique, bord inférieur | Fémur (grand trochanter, face médiale)<br>Les tendons des jumeaux fusionnent avec celui de l'obturateur interne |
| 182 | Grand fessier | Ilion (ligne glutéale postérieure et sur la crête)<br>Sacrum (face dorsale et inférieure)<br>Coccyx (sur les côtés)<br>Ligament sacrotubéral<br>Aponévrose recouvrant le moyen fessier | Fémur (tubérosité glutéale)<br>Tractus iliotibial du fascia lata |
| *Autres* | | | |
| 195 | Sartorius | | |
| 192 | Biceps fémoral (chef long) | | |
| 183 | Moyen fessier (fibres postérieures) | | |
| 174 | Grand psoas | | |
| 181 | Grand adducteur (selon la position) | | |
| 179 | Long adducteur | | |
| 202 | Poplité (si le tibia est fixe) | | |

*(Obturateurs interne et externe, jumeaux supérieur et inférieur, piriforme, carré fémoral, grand fessier [fibres postérieures])*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Le tronc peut être soutenu par les deux mains placées à plat sur les côtés d'une table ou d'une chaise (fig. 6-64).

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas ou à genou du côté à tester. La main qui applique la résistance saisit la cheville au-dessus de la malléole médiale. La résistance s'applique vers le dehors (voir fig. 6-64).

L'autre main, qui offre une contre-pression, recouvre la partie distale de la cuisse juste au-dessus du genou. La stabilisation s'applique au genou, vers le dedans, en opposition à la résistance appliquée sur la cheville. Les deux forces s'appliquent en directions contraires du mouvement de rotation (voir fig. 6-64).

**Test :** Le patient exécute une rotation latérale de la hanche.

**Consignes pour le patient :** « Ne me laissez pas tourner votre jambe en dehors. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient tient en fin de course contre la résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tient en fin de course contre une résistance forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Tient la fin de course mais ne tolère pas de résistance (fig. 6-65).

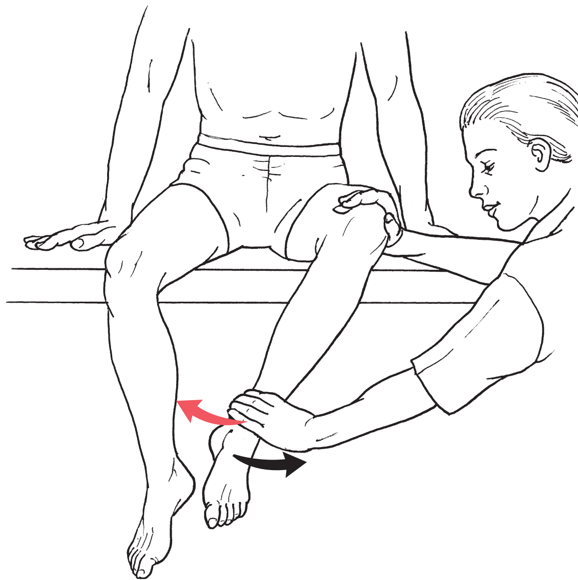


**FIGURE 6-64**

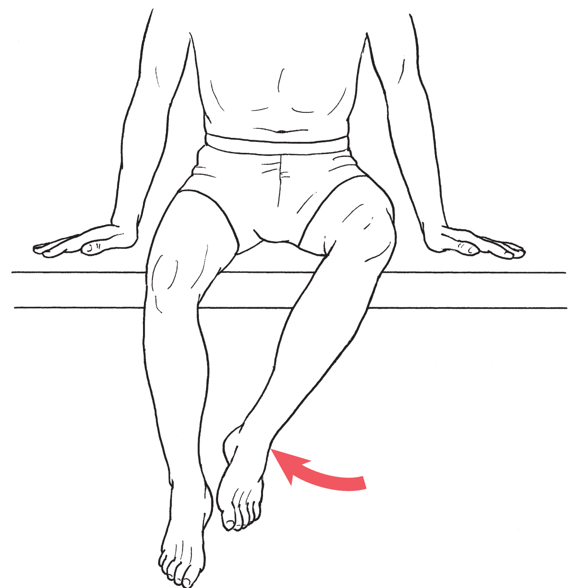


**FIGURE 6-65**

# ROTATION LATÉRALE DE LA HANCHE

*(Obturateurs interne et externe, jumeaux supérieur et inférieur, piriforme, carré fémoral, grand fessier [fibres postérieures])*

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos. Le membre inférieur à tester est en rotation médiale.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. Le thérapeute peut éventuellement supporter le membre inférieur en rotation médiale puisque la pesanteur a pour effet de tracter le membre vers la rotation latérale.

**Test :** Le patient fait une rotation latérale de la hanche dans l'amplitude disponible (fig. 6-66). Une main peut s'utiliser pour maintenir l'alignement du bassin du côté latéral de la hanche.

**Consignes pour le patient :** « Faites rouler la jambe vers l'extérieur. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Rotation latérale complète. Dès que la hanche a tourné au-delà de la ligne de gravité, on peut exercer une résistance minimale pour annuler l'assistance de la pesanteur.

**Variante de test pour la valeur 2 :** Avec le patient assis en bord de table, le thérapeute place le membre inférieur à tester en rotation médiale maximale. Le patient doit alors ramener activement le membre inférieur à la position neutre, contre une faible résistance. On doit s'assurer que la pesanteur n'est pas la force dominante. Si le mouvement est accompli de manière satisfaisante, le test peut recevoir la valeur 2.

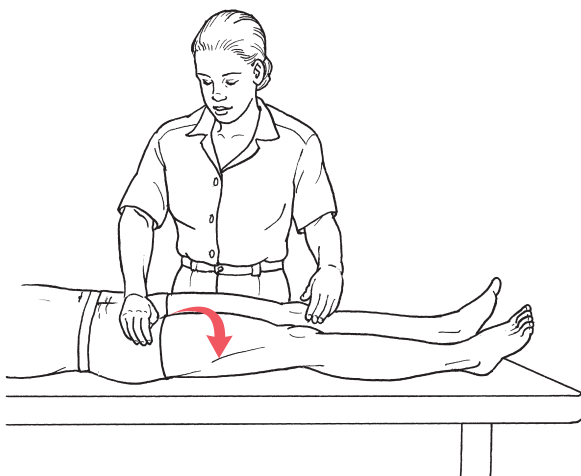


FIGURE 6-66

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Sur le dos avec le membre inférieur testé en rotation interne.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester.

**Test :** Le patient tente de faire tourner la hanche.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de faire tourner votre jambe en dehors. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro) :*** Les muscles rotateurs latéraux, à l'exception du grand fessier, ne sont pas palpables. Si on peut discerner un peu de mouvement (activité contractile), une valeur de 1 doit être attribuée ; autrement, une valeur de 0 est assignée en partant du principe que, s'il existe une incertitude, on doit attribuer la valeur inférieure.

### Conseils

- Il y a de grandes variations entre les mesures de rotation latérales de hanche qui peuvent être considérées comme normales. Il est donc essentiel de s'assurer de l'amplitude précise (dans chacune des positions de test) avant de procéder au testing musculaire.
- Il y a davantage de rotation lorsque la hanche est fléchie que lorsqu'elle est étendue, sans doute du fait de la détente des structures péri-articulaires.
- Dans les tests assis en bord de table, le patient ne doit *pas* être autorisé à utiliser les mouvements suivants, sans quoi la distorsion visuelle perturbera les résultats du test :
  - décoller la fesse controlatérale de la table ou se pencher pour soulever le bassin ;
  - augmenter la flexion du genou du côté testé ;
  - faire une abduction de la hanche du côté testé.

*(Petit et moyen fessiers, tenseur du fascia lata)*

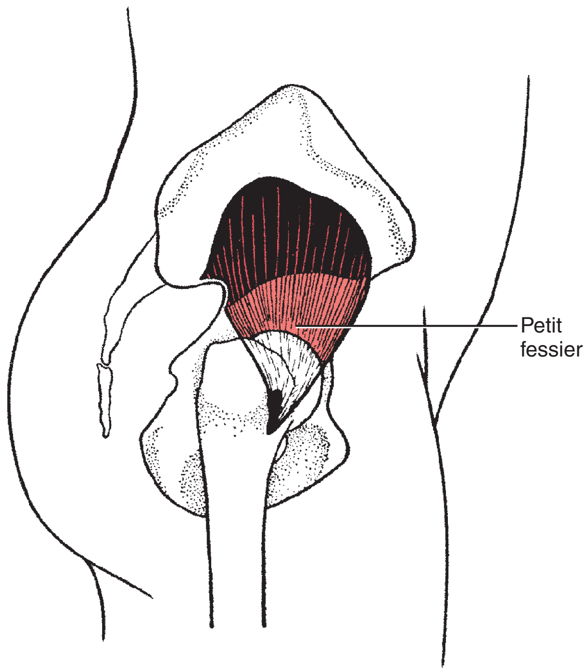



**FIGURE 6-67** Vue de profil.

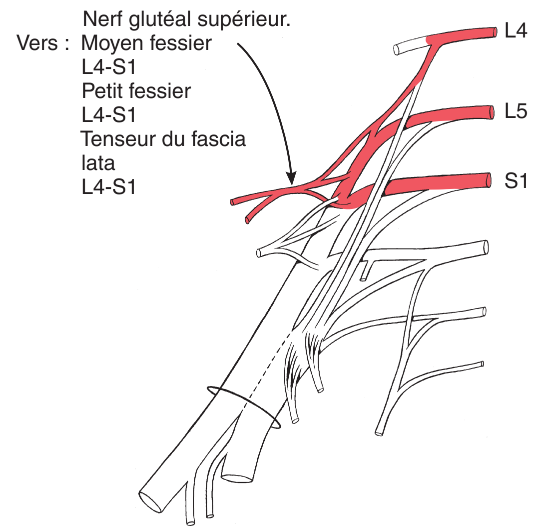



**FIGURE 6-68**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 6-8 ROTATION MÉDIALE DE LA HANCHE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 184 | Petit fessier (fibres antérieures) | Ilion (face externe entre la ligne glutéale antérieure et la ligne glutéale inférieure)<br>Grande incisure sciatique | Fémur (grand trochanter, face antérieure) |
| 185 | Tenseur du fascia lata | Crête iliaque (versant externe)<br>Fascia lata (en profondeur)<br>Épine iliaque antérosupérieure (EIAS, face latérale) | Tractus iliotibial (entre les deux couches et 1/3 moyen) |
| 183 | Moyen fessier | Ilion (face externe entre la crête iliaque et la ligne glutéale postérieure | Fémur (grand trochanter, face latérale) |
| *Autres* | | | |
| 193 | Semi-tendineux | | |
| 194 | Semi-membraneux | | |
| 181 | Grand adducteur (selon la position) | | |
| 179 | Long adducteur (selon la position) | | |

# ROTATION MÉDIALE DE LA HANCHE

*(Petit et moyen fessiers, tenseur du fascia lata)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

La force dans la hanche joue un rôle dans l'alignement biomécanique du genou. C'est particulièrement vrai s'il y a une faiblesse des abducteurs, des rotateurs latéraux et des extenseurs de hanche. Il est donc fondamental de connaître le rôle de la force des muscles de la hanche quand on est en présence de douleurs au genou ou s'il y a un dysfonctionnement.

**Position du patient :** Assis en bord de table. Les bras peuvent être utilisés comme soutien, ou croisés sur la poitrine.

**Position du thérapeute :** Assis ou à genoux devant le patient. Une main saisit la face latérale de la cheville juste au-dessus de la malléole (fig. 6-69). La résistance est appliquée (valeurs 5 et 4) à la cheville par une force dirigée vers l'intérieur.

L'autre main qui sert de contre-prise entoure la face médiale de la cuisse juste au-dessus du genou. La résistance est appliquée latéralement au genou. Noter les deux directions opposées en couple des forces appliquées.

**Test :** Pour obtenir les meilleurs résultats, le membre inférieur doit être placé en fin de course ou en rotation médiale totale par le thérapeute (voir fig. 6-69).

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient tient en fin de course contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Tient en fin de course contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Tient la position en fin de course mais ne tolère pas de résistance (fig. 6-70).

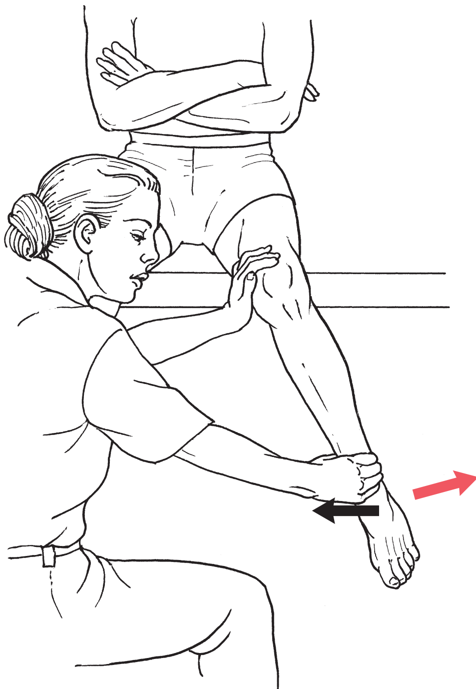


FIGURE 6-69

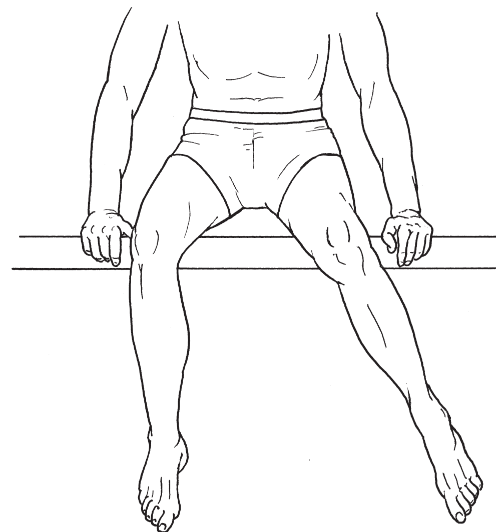


FIGURE 6-70

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** Sur le dos. Le membre inférieur à tester en rotation latérale partielle.

**Position du thérapeute :** Debout à côté du membre à tester. Palper le moyen fessier au-dessus du grand trochanter et le tenseur du fascia lata (fig. 6-71) à la partie antérolatérale de la hanche sous l'épine iliaque antérosupérieure (EIAS).

**Test :** Le patient fait tourner la hanche en rotation médiale dans l'amplitude disponible.

**Consignes pour le patient :** « Faites rouler la jambe vers l'autre. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète du mouvement.

**Variante du test de valeur 2 :** Avec le patient assis en bord de table, le thérapeute place le membre à tester en rotation latérale maximale. On demande ensuite au patient de ramener le membre à la position neutre, contre une faible résistance. On doit s'assurer que la pesanteur n'est pas la force prédominante. Si le mouvement est accompli de manière satisfaisante, le test reçoit la valeur 2.

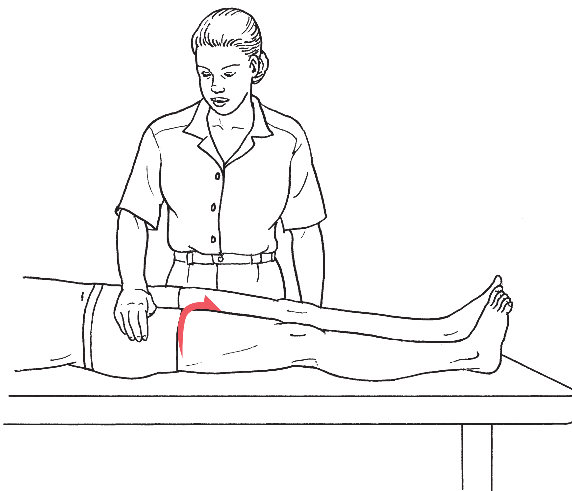


FIGURE 6-71

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Couché sur le dos avec le membre inférieur à tester en rotation latérale.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester.

**Test :** Le patient tente de faire une rotation médiale de la hanche. Une main palpe le moyen fessier (à la face postérolatérale de la hanche au-dessus du grand trochanter). L'autre main est utilisée pour palper le tenseur du fascia lata (à la face antérolatérale de la hanche, sous l'EIAS).

**Consignes pour le patient :** « Essayez de faire tourner la jambe. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Contraction palpable dans l'un des muscles ou les deux.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

### Conseils

- Dans les tests assis en bord de table, ne pas autoriser le patient à aider la rotation médiale en soulevant le bassin du côté du test.
- Il ne faut pas non plus laisser le patient étendre le genou ou bien faire une adduction ou une extension de hanche pendant le test. Ces mouvements parasitent le test en offrant au thérapeute une distorsion visuelle.
- Pour le test en rotation latérale, le lecteur est invité à se référer aux conseils 2 et 3 pour la rotation latérale (p. 236), qui s'appliquent également ici.

# FLEXION DU GENOU

*(Tous les muscles ischiojambiers)*

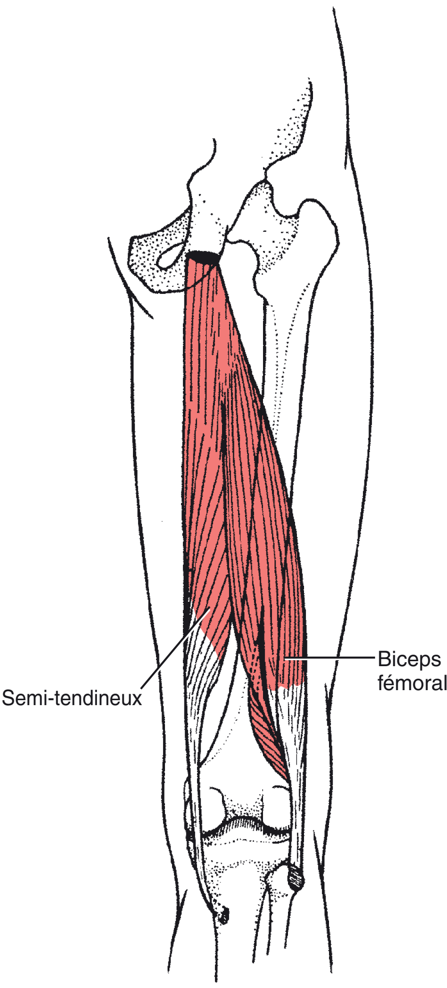



FIGURE 6-72 Vue postérieure.

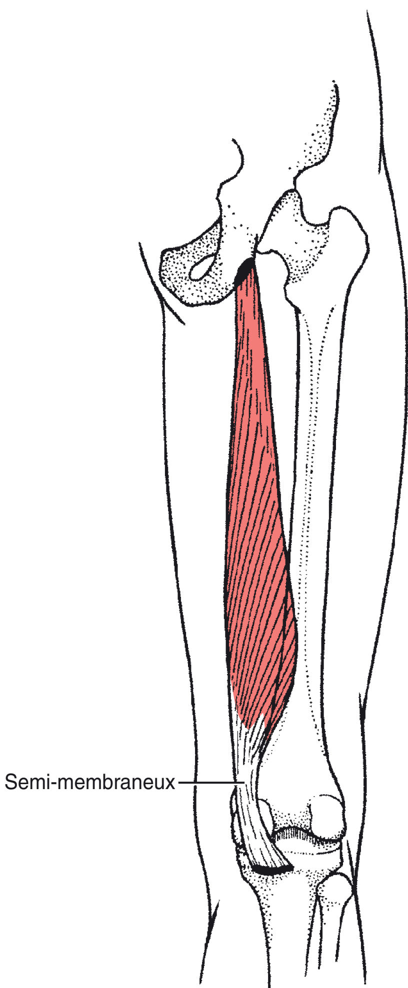



FIGURE 6-73 Vue postérieure.

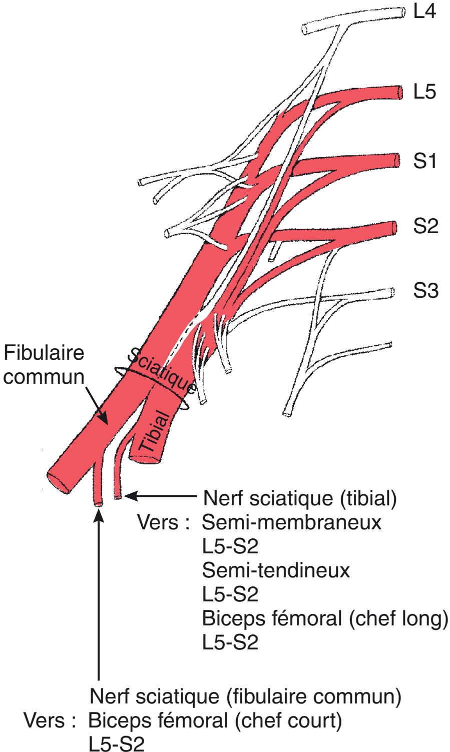



FIGURE 6-74

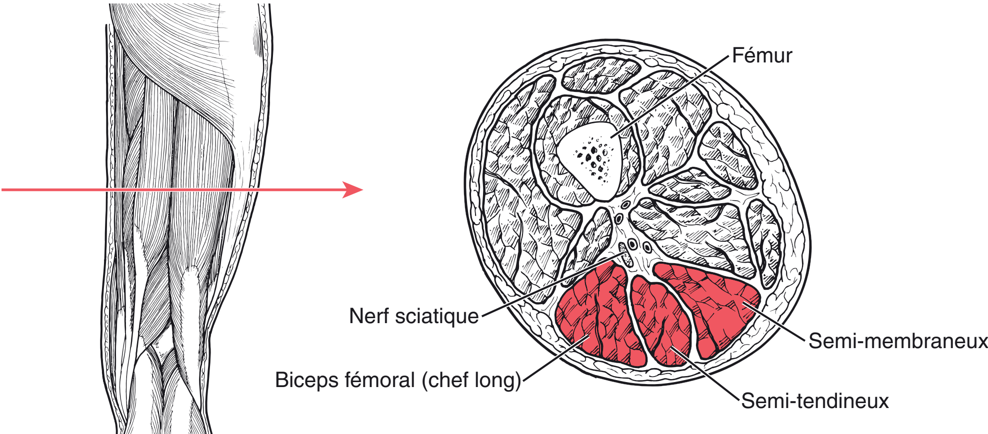



FIGURE 6-75 La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Tous les muscles ischiojambiers)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 135° |

**Tableau 6-9 FLEXION DU GENOU**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 192 | Biceps fémoral | | |
| | Chef long | Tubérosité ischiatique<br>Ligament sacrotubéral | Aponévrose postérieure<br>Fibula (tête, versant postérolatéral)<br>Ligament collatéral fibulaire |
| | Chef court | Fémur (ligne âpre et condyle externe)<br>Septum intermusculaire latéral | Tibia (condyle latéral)<br>Tendon commun avec le chef long |
| 193 | Semi-tendineux | Tubérosité ischiatique (partie inféromédiale)<br>Par l'intermédiaire de l'aponévrose, le tendon est accolé à celui de la longue portion du biceps fémoral | Tibia (diaphyse proximale)<br>Muscle de la patte d'oie<br>Fascia profond de la jambe |
| 194 | Semi-membraneux | Tubérosité ischiatique<br>Ligament sacrotubéral | Aponévrose distale<br>Tibia (condyle médial)<br>Ligament poplité oblique de l'articulation du genou |
| *Autres* | | | |
| 178 | Gracile | | |
| 185 | Tenseur du fascia lata (genou fléchi de plus de 30°) | | |
| 195 | Sartorius | | |
| 202 | Poplité | | |
| 205 | Gastrocnémien | | |
| 207 | Plantaire | | |

*(Tous les muscles ischiojambiers)*

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

Il y a trois muscles évidents dans ce groupe ischiojambier aux valeurs 5 et 4. Le thérapeute doit tester d'abord la combinaison des trois ischiojambiers (avec le pied en position neutre). Seulement s'il y a inclinaison (ou asymétrie) lors du mouvement, ou si le thérapeute n'est pas certain, il devient utile de tester les ischiojambiers médiaux et latéral séparément.

### TOUS LES ISCHIOJAMBIERS COMBINÉS

**Position du patient :** À plat ventre avec les genoux étendus et les pieds en dehors de la table. Le test peut démarrer à environ 45° de flexion du genou.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. (*Note* : la figure est volontairement du mauvais côté afin de ne pas cacher les positions du test.) La main qui applique la résistance recouvre la face postérieure de la jambe, juste au-dessus de la cheville (fig. 6-76). La résistance s'applique en direction de l'extension du genou pour les valeurs 5 et 4.

L'autre main est placée sur les tendons des ischiojambiers à la face postérieure de la cuisse (option).

**Test :** Le patient fléchit le genou tout en maintenant une rotation neutre.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le genou. Tenez. Ne me laissez pas l'étendre. »

### TEST POUR LES ISCHIOJAMBIERS MÉDIAUX (SEMI-TENDINEUX ET SEMI-MEMBRANEUX)

**Position du patient :** À plat ventre avec le genou fléchi à moins de 90°. Segment jambier en rotation médiale (les orteils pointent vers le centre).

**Position du thérapeute :** La main qui applique la résistance saisit la jambe à la cheville. La résistance s'applique dans une direction oblique (en bas et en dehors) vers l'extension du genou (fig. 6-77).

**Test :** Le patient plie le genou, maintenant le segment jambier en rotation médiale (le talon vers le thérapeute, les orteils pointant vers le centre).

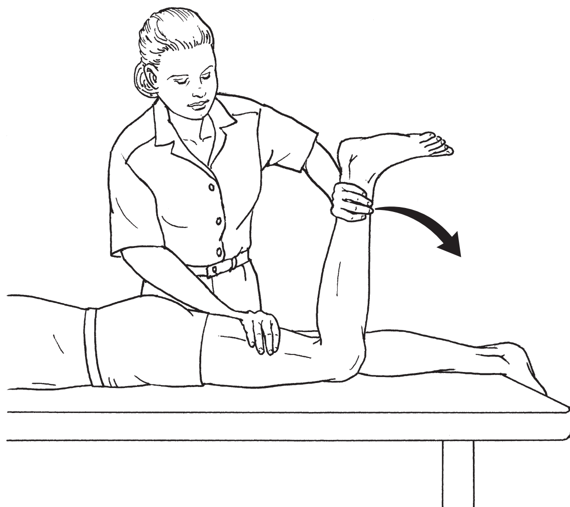


FIGURE 6-76



FIGURE 6-77

## TEST POUR L'ISCHIOJAMBIER LATÉRAL (BICEPS FÉMORAL)

**Position du patient :** À plat ventre avec le genou fléchi à moins de 90°. Le segment jambier est en rotation latérale (orteils pointant vers le dehors).

**Position du thérapeute :** Le thérapeute résiste contre la flexion du genou à la cheville en utilisant une force vers le bas et vers l'intérieur (fig. 6-78).

**Test :** Le patient fléchit le genou en gardant la jambe en rotation latérale (le talon loin du thérapeute, les orteils pointant vers le thérapeute) (fig. 6-78).

### Cotation des muscles ischiojambiers (valeurs 5 à 3)

***Valeur 5 (Normal) pour les trois tests :*** La résistance est maximale, on ne peut pas faire céder le genou en flexion à 90°.

**Valeur 4 (Bon) pour les trois tests :** La position en fin de course est maintenue contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) pour les trois tests :*** La position est maintenue en fin de course, mais ne tolère pas de résistance (fig. 6-79).

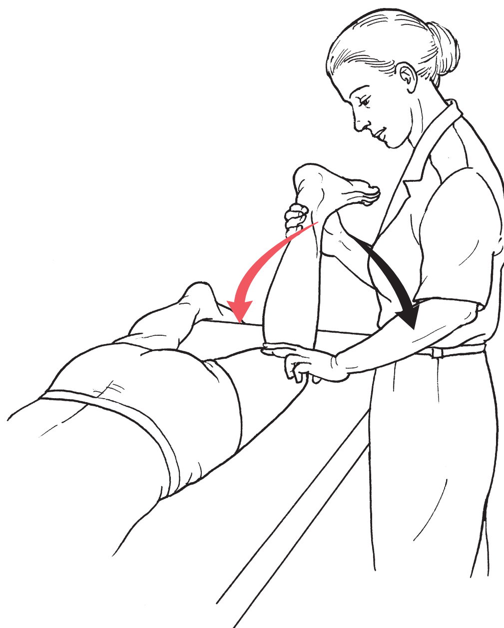


FIGURE 6-78

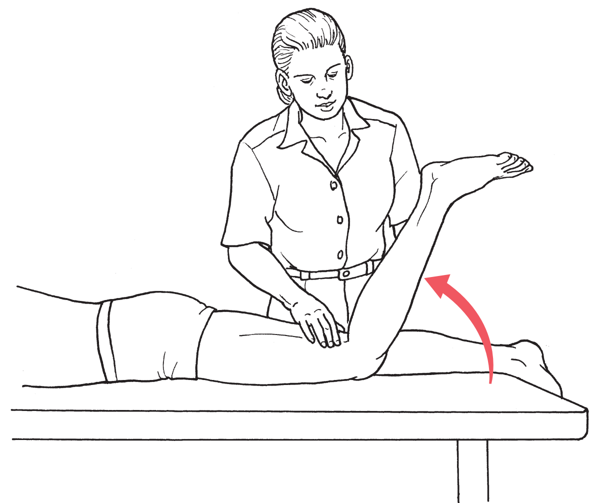


FIGURE 6-79

# FLEXION DU GENOU

*(Tous les muscles ischiojambiers)*

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** En latérocubitus avec le membre inférieur à tester (celui du dessus) soutenu par le thérapeute ou bien placé sur un tabouret de hauteur suffisante. Le membre en contact avec la table est fléchi pour assurer la stabilité.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau du genou. Un bras est utilisé en berceau sous la cuisse, fournissant le soutien de la main à l'intérieur du genou. L'autre main soutient le membre inférieur à la cheville juste au-dessus des malléoles (fig. 6-80).

**Test :** Le patient fléchit le genou dans l'amplitude disponible.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le genou. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète en position de latérocubitus.

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** À plat ventre. Les membres inférieurs sont étendus avec les pieds dépassant de la table. Le genou est en partie fléchi et soutenu à la cheville par le thérapeute.

**Position du thérapeute :** Debout à côté du membre inférieur à tester, au niveau du genou. Une main soutient la flexion à la cheville (fig. 6-81). La main opposée palpe les tendons des ischiojambiers médiaux et latéraux juste au-dessus de la face postérieure du genou.

**Test :** Le patient tente de fléchir le genou.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de plier le genou. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Les tendons font saillie, mais aucun mouvement n'a lieu.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable, et les tendons ne font pas saillis.

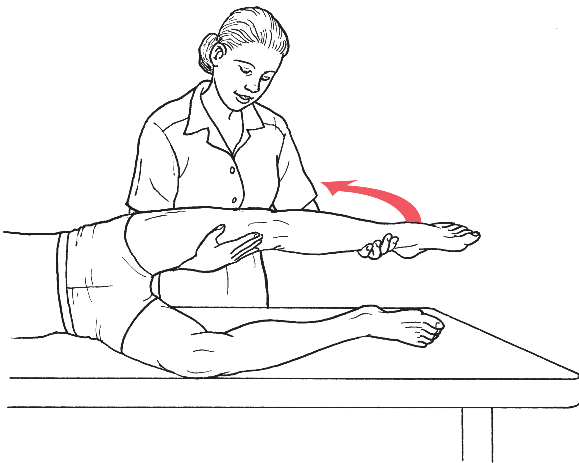


FIGURE 6-80



FIGURE 6-81

## Compensations

- Compensation par la flexion de hanche : le patient à plat ventre peut fléchir la hanche pour démarrer la flexion du genou. La fesse du côté testé se soulève, et le patient donne l'impression de rouler vers le couché sur le dos (fig. 6-82).
- Compensation par le sartorius : le sartorius peut tenter d'aider la flexion du genou, mais cela déclenche aussi une flexion et une rotation latérale de la hanche. La flexion du genou est moins difficile avec une rotation latérale de la hanche, car le segment jambier n'est pas soulevé verticalement contre la pesanteur.
- Compensation par le gracile : l'action du gracile contribue à l'adduction de hanche.
- Compensation par le gastrocnémien : on ne doit permettre d'utiliser la flexion plantaire, qui recrute les gastrocnémiens.

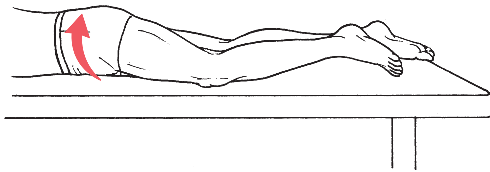


FIGURE 6-82

## Conseils

- Si le biceps fémoral est plus fort que les ischiojambiers internes, le segment jambier tourne en rotation latérale pendant la flexion. De même, si le semi-tendineux et le semi-membraneux sont la composante la plus forte, le segment jambier tournera en rotation médiale pendant la flexion. Cela indique une asymétrie et la nécessité de tester séparément les ischiojambiers médiaux et latéraux.
- Si la hanche se fléchit en fin d'amplitude de flexion du genou, vérifier la raideur du droit fémoral, car cette raideur limite la flexion du genou.

# EXTENSION DU GENOU

*(Quadriceps fémoral)*

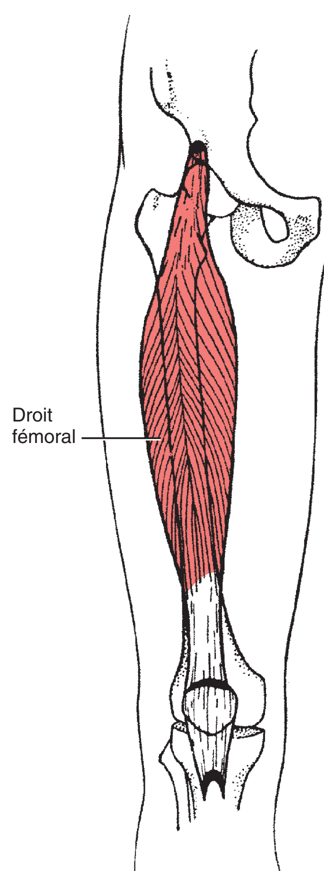



**FIGURE 6-83** Vue antérieure.

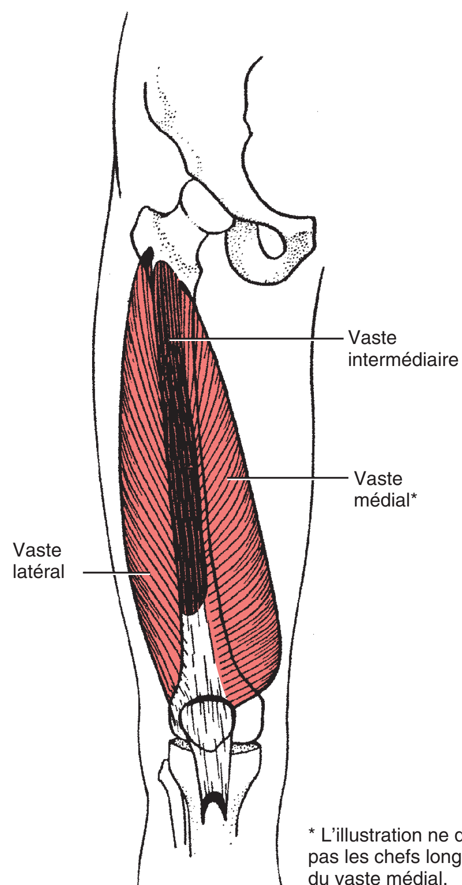



**FIGURE 6-84** Vue antérieure.

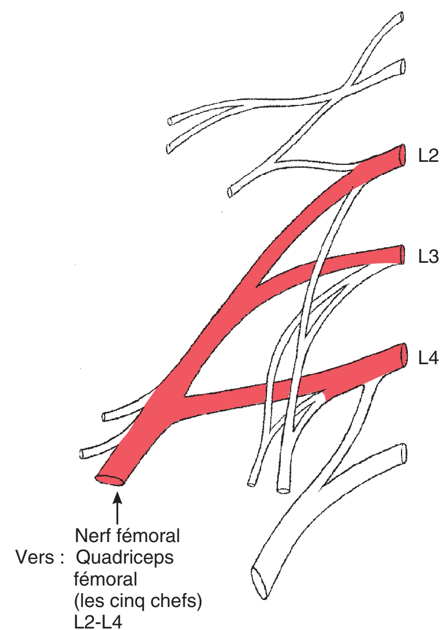



**FIGURE 6-85**

*(Quadriceps fémoral)*

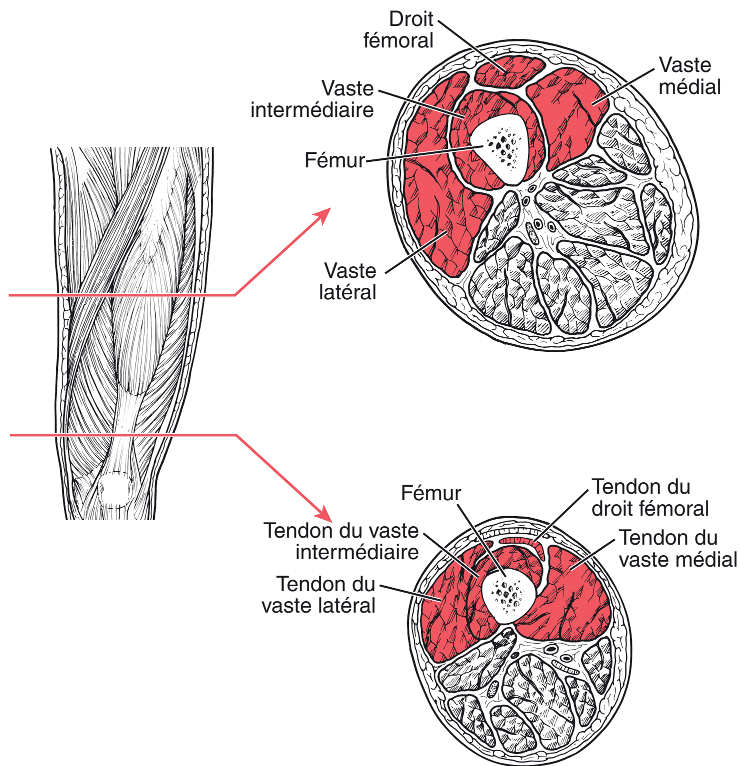



**FIGURE 6-86** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 135° à 0° |
| Le genou peut s'étendre de 10° au-delà de 0° chez les sujets avec hyperextension |

**Tableau 6-10 EXTENSION DU GENOU**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 196 | Droit fémoral | Ilion (épine iliaque antéro-inférieure (EIAI))<br>Acétabulum (sillon supra-acétabulaire)<br>Capsule de la hanche<br>Aponévrose antérieure | Aponévrose postérieure<br>Patella (base via le tendon quadricipital)<br>Tubérosité tibiale (via le ligament patellaire) |
| 198 | Vaste intermédiaire | Fémur (2/3 supérieurs de la diaphyse, faces latérale et antérieure)<br>Septum intermusculaire latéral | Aponévrose antérieure formant la couche profonde du ligament quadricipital<br>Patella (base)<br>Tibia (condyle latéral)<br>Tubérosité tibial (via le ligament patellaire) |
| 197 | Vaste latéral | Fémur<br>Ligne âpre (lèvre latérale)<br>Grand trochanter (en inférieur)<br>Ligne intertrochantérique (via l'aponévrose)<br>Tubérosité glutéale (lèvre latérale)<br>Septum intermusculaire latéral | Aponévrose (couche profonde distale)<br>Patella (base et bord latéral via le tendon quadricipital)<br>Expansion latérale de la capsule de l'articulation du genou et tractus iliotibial<br>Tubérosité tibiale (via le ligament patellaire) |
| 199 | Vaste médial | Fémur (ligne âpre, lèvre médiale ; ligne intertrochantérique)<br>Origine du vaste médial oblique<br>Tendon du grand adducteur<br>Septum intermusculaire (médial) | Aponévrose en profondeur<br>Patella (face médiale)<br>Tubérosité tibiale (via le ligament patellaire) |
| 200 | Vaste médial oblique | Fémur (ligne âpre, en distal) ; ligne supracondylaire<br>Tendon du grand adducteur<br>Septum intermusculaire | Aponévrose jusqu'à la capsule de l'articulation du genou<br>Patella (face médiale)<br>Tendon quadricipital (en médial)<br>Tubérosité tibiale (via le ligament patellaire) |
| *Autres* | | | |
| 185 | Tenseur du fascia lata | | |

# EXTENSION DU GENOU

*(Quadriceps fémoral)*

Les muscles du quadriceps fémoral sont testés ensemble en tant que groupe fonctionnel. Aucun des chefs ne peut être séparé des autres par le testing manuel. Le droit fémoral s'isole des autres lors d'un test de flexion de hanche. Pendant un temps, on a cru que le vaste médial était actif pendant les 15 derniers degrés de l'extension, mais on a pu prouver que cela était faux [5, 7].

Connaître l'amplitude disponible pour les ischiojambiers est indispensable avant de tester la force des extenseurs du genou. Assis, en bord de table pour les valeurs 5, 4 et 3, plus les ischiojambiers sont courts, plus le tronc doit être incliné en arrière.

## Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Placer un coussin triangulaire ou un rembourrage ou bien la main sous la partie distale de la cuisse (fig. 6-87). Les mains du patient sont posées sur la table de chaque côté pour assurer la stabilité, ou peuvent empoigner le bord de la table. Le patient doit pouvoir se pencher en arrière pour soulager la tension des ischiojambiers. Il ne faut pas que le patient bloque son genou en hyperextension : cela pourrait masquer une certaine faiblesse.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester. La paume de la main qui applique la résistance recouvre la face antérieure de la partie distale du segment jambier juste au-dessus de la cheville. Pour les valeurs 5 et 4, la résistance s'applique vers le bas, en direction de la flexion du genou.

**Test :** Le patient étend le genou dans l'amplitude disponible sans dépasser 0°.

**Consignes pour le patient :** « Tendez le genou. Tenez. Ne me laissez pas plier. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** La position finale est maintenue contre résistance maximale. La majorité des thérapeutes ne seront pas capables de faire céder des extenseurs du genou normaux.

***Valeur 4 (Bon) :*** Position finale maintenue contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude de mouvement complète et maintien de la position sans résistance (fig. 6-88).

### Conseil

Pour éviter que le bassin du patient ne se soulève (habituel lors des tests de cotations 4 et 5), on peut sangler le patient sur la table ou bien utiliser une courroie.

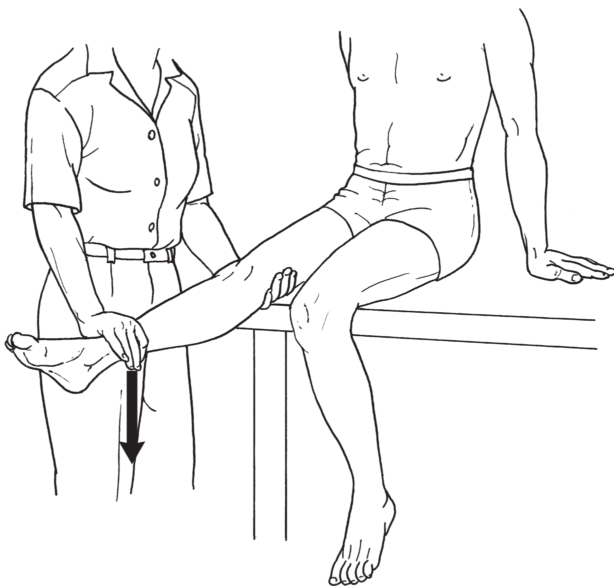


FIGURE 6-87

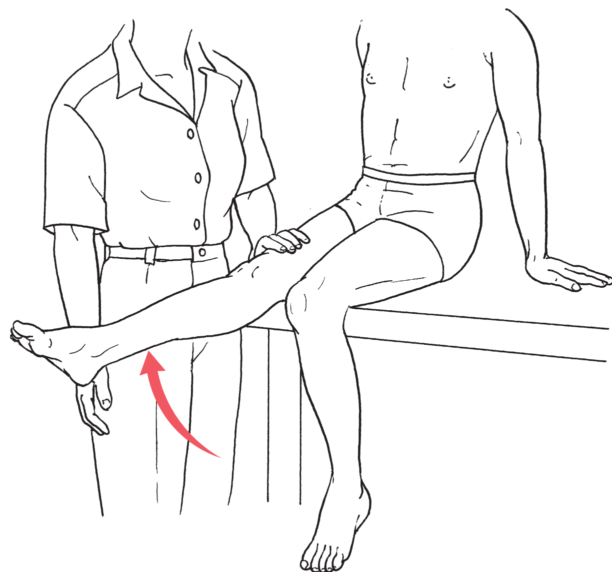


FIGURE 6-88

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** En latérocubitus avec le membre inférieur à tester sur le dessus. Le membre en contact avec la table peut être fléchi pour assurer la stabilité. Le côté à tester est soutenu à 90° de flexion du genou. La hanche doit être en extension complète.

**Position du thérapeute :** Debout derrière le patient au niveau du genou. Un bras forme berceau autour de la cuisse, la main soutenant le genou (fig. 6-89). On peut aussi utiliser un plan talqué. L'autre main tient le segment jambier juste au-dessus des malléoles.

**Test :** Le patient étend le genou dans toute l'amplitude. Le thérapeute qui soutient la jambe ne fournit ni aide ni résistance au mouvement volontaire du patient. Cela fait partie de l'art du testing musculaire et doit s'acquérir.

Il faut faire attention au travail des muscles rotateurs médiaux (voir Compensation, p. 250).

**Consignes pour le patient :** « Étendez votre genou. »

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Amplitude complète du mouvement en décubitus latéral.

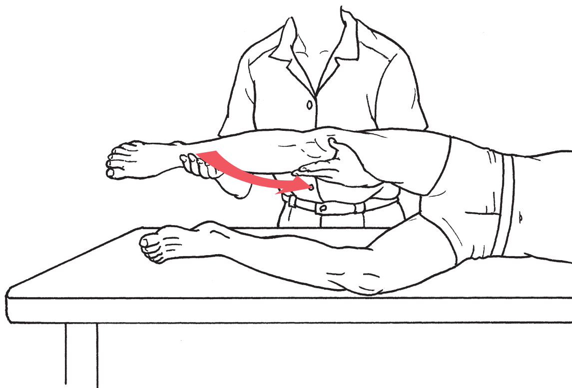


FIGURE 6-89

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Debout du côté à tester, au niveau du genou. La main utilisée pour la palpation se place sur le tendon du quadriceps juste au-dessus du genou en pinçant le tendon légèrement entre le pouce et l'index. Le thérapeute peut aussi palper le tendon patellaire avec deux ou quatre doigts sous le genou (fig. 6-90).

**Test :** Le patient tente d'étendre le genou.

Une variante de ce test consiste pour le thérapeute à placer une main sous le genou un peu fléchi ; on peut alors palper soit le tendon quadricipital soit le tendon patellaire, tandis que le patient essaie d'étendre le genou.

**Consignes pour le patient :** « Poussez le genou dans la table » ; ou bien : « Baissez le genou ». Pour la variante : « Poussez votre genou contre ma main. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Une contraction peut se palper par l'intermédiaire du tendon. Pas de mouvement dans l'articulation.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

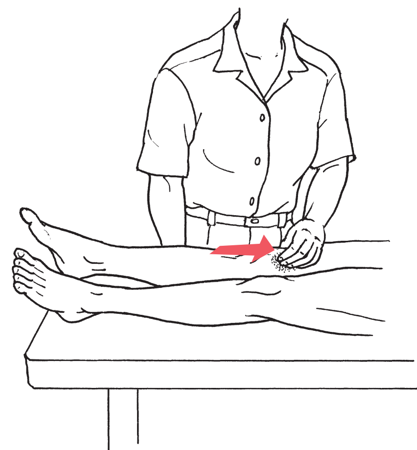


FIGURE 6-90

# EXTENSION DU GENOU

*(Quadriceps fémoral)*

## Compensation

Le patient couché sur le côté (comme dans le test de valeur 2) risque d'utiliser les rotateurs médiaux de hanche pour se substituer au quadriceps, permettant au genou de « tomber » en extension.

## Conseils

- Pour évaluer la force fonctionnelle, le quadriceps peut être testé par un test assis-debout (voir la description, chapitre 9, p. 360) dans lequel une force égale à la moitié du poids du sujet est nécessaire pour se lever d'une chaise sans accoudoirs [8].
- Pour la descente des escaliers, les forces transmises par le genou sont de l'ordre de 3 fois le poids du corps [9, 10]. Cela représente une force supérieure à celle détectée par une évaluation manuelle de la force musculaire.
- Autrement, l'utilisation d'instruments quantitatifs comme un dynamomètre à main ou bien 1 répétition maximale à la presse confirme la force nécessaire pour une cotation 4 et 5, selon l'âge et le sexe.

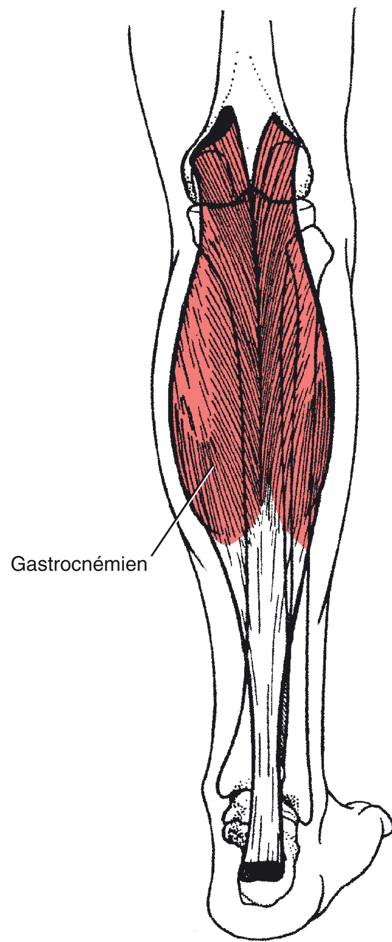



**FIGURE 6-91** Vue postérieure.

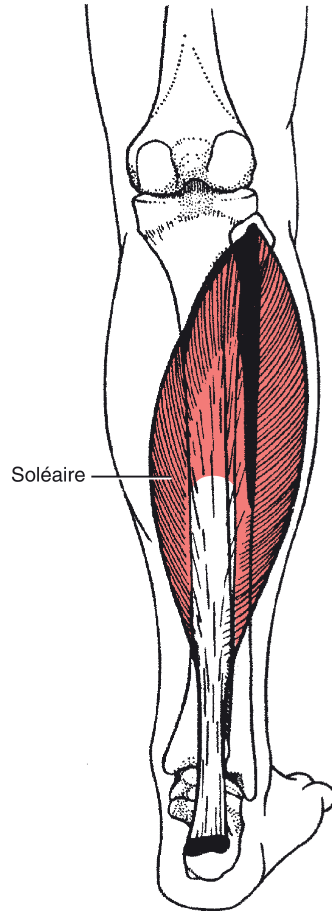



**FIGURE 6-92** Vue postérieure.

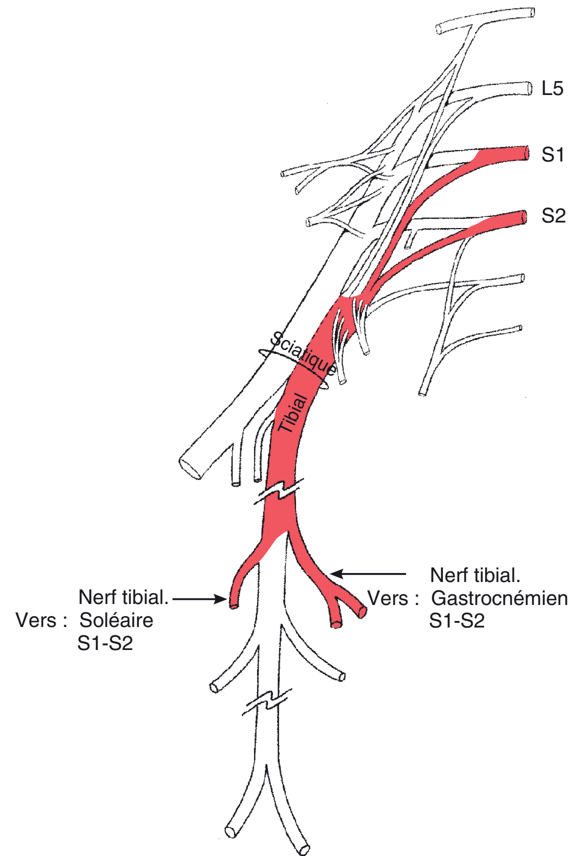



**FIGURE 6-93**

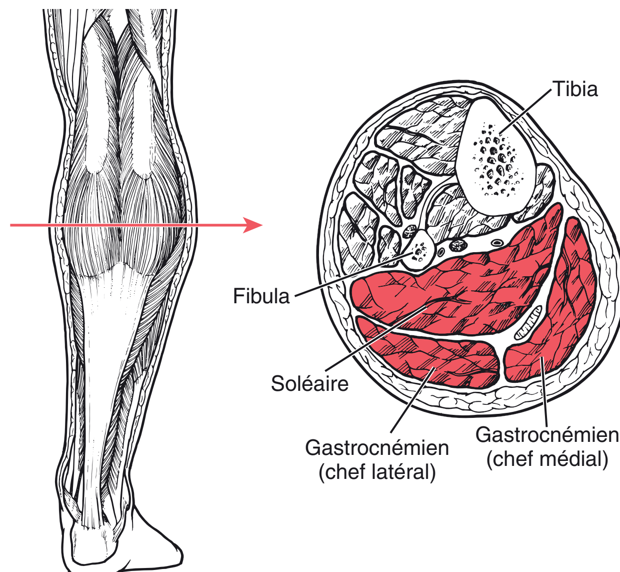



**FIGURE 6-94** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

## FLEXION PLANTAIRE DE LA CHEVILLE

*(Gastrocnémien et soléaire)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| De 0° à 45° |

**Tableau 6-11 FLEXION PLANTAIRE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 205 | Gastrocnémien | | |
| | Chef médial | Fémur (condyle médial, face poplitée)<br>Capsule de l'articulation du genou | Aponévrose antérieure<br>Tendon calcanéen (tendon d'Achille), formé quand le tendon du gastrocnémien rejoint le tendon du soléaire |
| | Chef latéral | Fémur (condyle latéral, face latéral et ligne supracondylaire)<br>Capsule de l'articulation du genou<br>Aponévrose postérieure | Tendon calcanéen à la face postérieure du calcanéus |
| 206 | Soléaire | Fibula (tête et 1/3 proximal de la diaphyse)<br>Tibia (ligne du soléaire au 1/3 moyen de la diaphyse)<br>Membrane interosseuse entre tibia et fibula recouvrant les vaisseaux poplités<br>Aponévrose en antérieur | Aponévrose (en postérieur ; raphé tendineux au milieu du muscle)<br>Tendon calcanéen (formé quand le tendon du gastrocnémien rejoint le tendon du soléaire)<br>Calcanéus (face postérieure via le tendon calcanéen) |
| *Autres* | | | |
| 204 | Tibial postérieur | | |
| 207 | Plantaire | | |
| 208 | Long fibulaire | | |
| 209 | Court fibulaire | | |
| 213 | Long fléchisseur des orteils | | |
| 222 | Long fléchisseur de l'hallux | | |

Si le complexe du triceps sural (gastrocnémien + soléaire) est paralysé, la capacité des autres muscles à pratiquer la flexion plantaire est négligeable et aucune compensation réelle n'est possible.

## TEST POUR LES GASTROCNÉMIENS ET LE SOLÉAIRE

### Valeur 5 (Normal), valeur 4 (Bon) et valeur 3 (Passable)

**Position du patient :** Le patient se tient debout sur le pied à tester avec le genou en extension. Le patient peut avoir besoin d'un soutien externe ; pas plus de deux doigts posés sur une table seulement pour aider au maintien de l'équilibre (fig. 6-95).

**Position du thérapeute :** Debout ou assis, regardant le membre inférieur à tester de profil pour évaluer précisément la hauteur du soulèvement du talon.

**Test :** Le patient soulève le talon, à un rythme d'un soulèvement toutes les 2 secondes, jusqu'à ce que le patient ne parcoure que 50 % de la hauteur initiale (fig. 6-96).

**Consignes pour le patient :** Le thérapeute montre la manière de se soulever sur la pointe du pied. « Montez sur la pointe du pied. Redescendez. Recommencez autant de fois que vous pouvez. Soulevez votre talon aussi haut que possible. » On répète le test pour l'autre jambe.

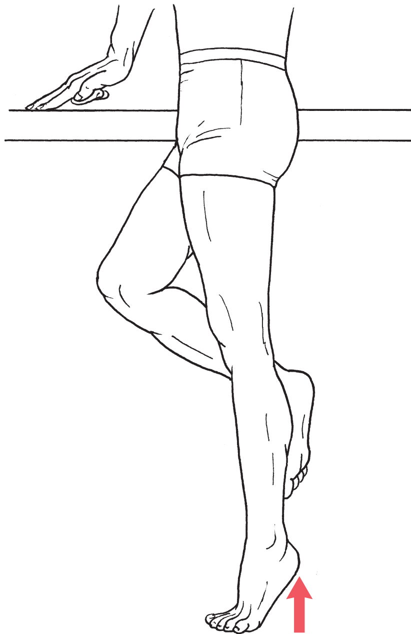


FIGURE 6-95

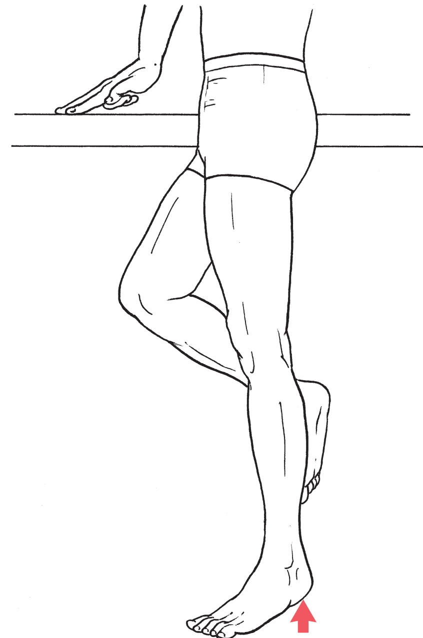


FIGURE 6-96

# FLEXION PLANTAIRE DE LA CHEVILLE

*(Gastrocnémien et soléaire)*

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réussit à se soulever 25 fois dans toute l'amplitude du mouvement, sans repos entre les essais et sans fatigue [11]. Vingt-cinq élévations sur les orteils représentent plus de 60 % de l'activité électromyographique maximale des fléchisseurs plantaires [11]. Lunsford et Perry ont montré qu'une réponse « normale » suppose une répétition de 25 soulèvements du talon [12].

Dans les tests standardisés qui ont été utilisés depuis de nombreuses années, 25 répétitions est la norme acceptée. Toutefois, une étude récente suggère que les répétitions dans la population étudiée pourraient être moindres (tableau 6-12) [13]. Le thérapeute doit savoir que le déficit de force dans les fléchisseurs plantaires est habituel, particulièrement si l'âge avance. Le déficit de force joue un rôle dans la phase de soulèvement du talon pendant la marche (phase digitigrade de 45 à 60 % du cycle de marche) ; cela entraîne une diminution de la vitesse de marche.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le muscle reçoit une valeur 4 s'il exécute entre 2 et 24 élévations sans repos entre les répétitions et sans fatigue. Chacune des répétitions doit être correctement faite. Si l'amplitude n'est pas complète dans l'un des essais, la cotation chute automatiquement au niveau inférieur. Le critère pour la cotation 4 n'est pas parfaitement défini.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient peut se soulever sur la pointe entre 1 et 9 fois sans repos ni fatigue.

Si le patient ne peut pas se soulever sur les orteils au moins une fois dans l'amplitude complète, la valeur doit être moins de 3. Quelle que soit la résistance dans une position autre que verticale, le patient doit recevoir une valeur inférieure à 3 [11].

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient est incapable de soulever son talon du sol en position debout. Il doit donc être testé dans une position de non-appui (fig. 6-97).

**Tableau 6-12 VALEURS MOYENNES POUR DES SUJETS NON-ENTRAÎNÉS**

| | Hommes (selon les âges) | | | | Femmes (selon les âges) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Lunsford et Perry (12)* | *Jan et al. (13)* | *Jan et al. (13)* | *Jan et al. (13)* | *Lunsford et Perry (12)* | *Jan et al. (13)* | *Jan et al. (13)* | *Jan et al. (13)* |
| | X = 34,7 | 21-40 | 41-60 | 61-80 | X = 29,3 | 21-40 | 41-60 | 61-80 |
| Moyenne | 27,8 | 22,1 | 12,1 | 4,1 | 28,4 | 16,1 | 9,3 | 2,7 |
| DS | 11,5 | 9,8 | 6,6 | 1,9 | 9,8 | 6,7 | 3,6 | 1,5 |
| Écarts pour la flexion plantaire | X = 24,9 (9,5) | 9-46 | 4-30 | 0-7 | X = 34,6 (10,1) | 6-30 | 5-19 | 0,5 |
| $80^{e}$ percentile | | 17 | 7 | 2 | | 10 | 5 | 1 |

## Valeur 2 (Faible)

**Position du patient :** À plat ventre avec le pied nettement en dehors de la table.

**Position du thérapeute :** Debout, devant le pied à tester. Une main entoure le segment jambier par en dessous juste au-dessus de la cheville (fig. 6-97). Le talon et la paume de la main qui appliquent la résistance sont placés contre la face plantaire au niveau des têtes métatarsiennes.

**Test :** Le patient fait une flexion plantaire dans toute l'amplitude disponible. La résistance manuelle s'applique vers le bas et en avant vers la dorsiflexion.

### Cotation

***Valeur 2 (Faible) :*** Flexion plantaire complète, mais tolère une résistance.

***Valeur 2 – (Faible –) :*** Le patient parcourt seulement une partie de l'amplitude.

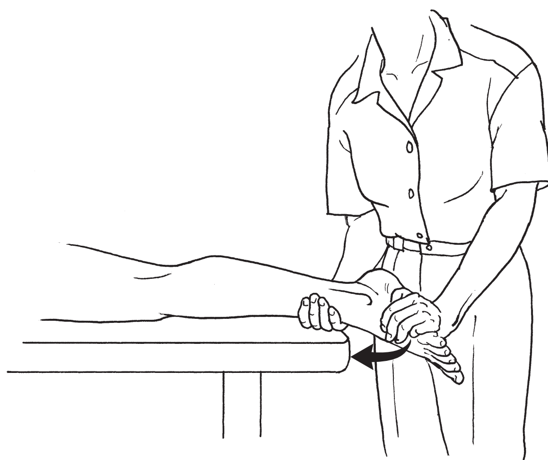


FIGURE 6-97

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** À plat ventre avec le pied nettement en dehors de la table.

**Position du thérapeute :** Debout devant le pied à tester. Une main palpe l'activité du gastrocnémien et du soléaire en évaluant la tension dans le tendon calcanéen juste au-dessus du calcanéus (fig. 6-98). Les corps musculaires des deux muscles peuvent également être palpés (non illustré).

**Test :** Le patient tente de faire une flexion plantaire.

**Consignes pour le patient :** « Poussez les orteils vers le bas comme une danseuse étoile. »

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Le tendon rend compte de l'activité des muscles, mais il n'y a pas de mouvement articulaire. L'activité contractile peut se palper dans les corps musculaires. Le meilleur endroit pour palper le gastrocnémien est à mi-mollet avec le pouce et l'index de chaque côté au-dessus du soléaire. La palpation du soléaire se fait sur la face postérolatérale de la partie distale du mollet. Avec une valeur de 3 ou mieux, les deux muscles peuvent s'observer séparément pendant le test de flexion plantaire car leur différence de relief est évidente.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

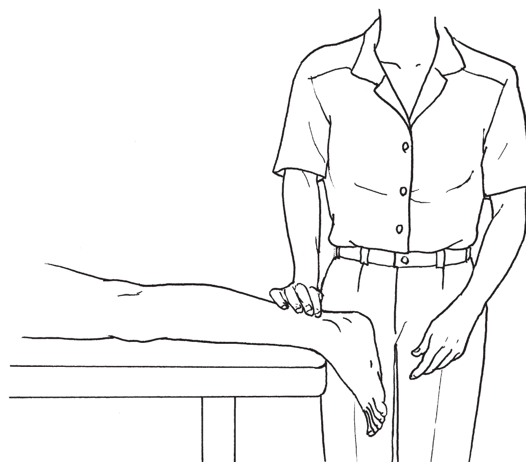


FIGURE 6-98

*(Gastrocnémien et soléaire)*

## Compensations lors du testing de la flexion plantaire

- Par le long fléchisseur de l'hallux et le long fléchisseur des orteils : quand il y a compensation par les fléchisseurs d'orteils, le mouvement s'accompagne d'une flexion plantaire de l'avant-pied et d'un mouvement incomplet du calcanéus (fig. 6-99).
- Par le long fibulaire et le court fibulaire : si ces muscles se substituent aux gastrocnémiens et au soléaire, ils tirent le pied en éversion.
- Par le tibial postérieur : si le tibial postérieur se substitue aux fléchisseurs plantaires, le pied se déporte en inversion au cours de la flexion plantaire.
- Par le tibial postérieur, le long et le court fibulaires : la compensation par ces trois muscles fléchit l'avant-pied au lieu de fléchir la cheville.

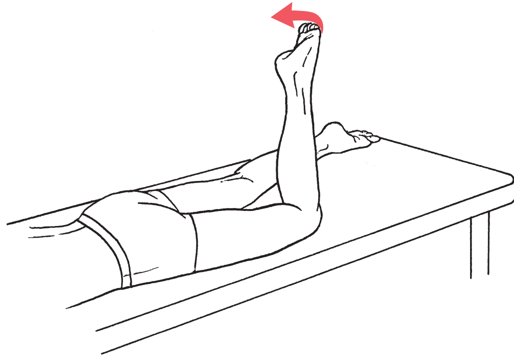
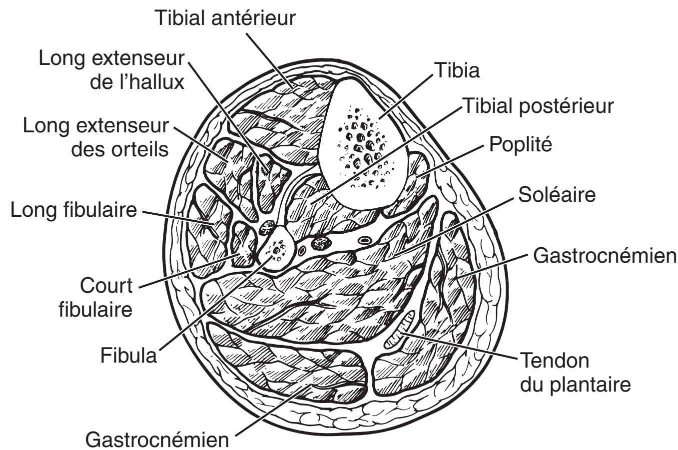


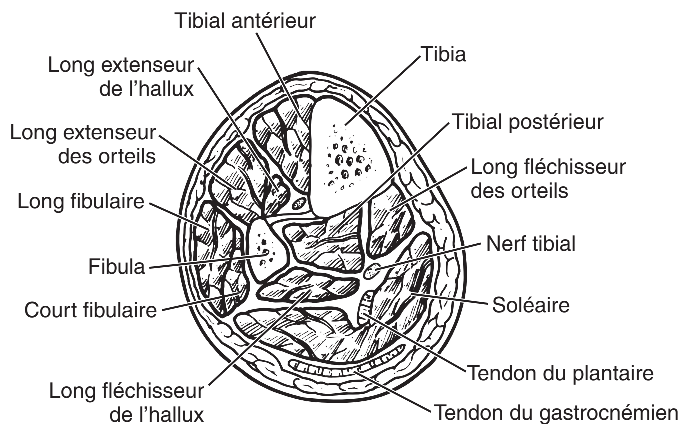
FIGURE 6-99

## Conseils

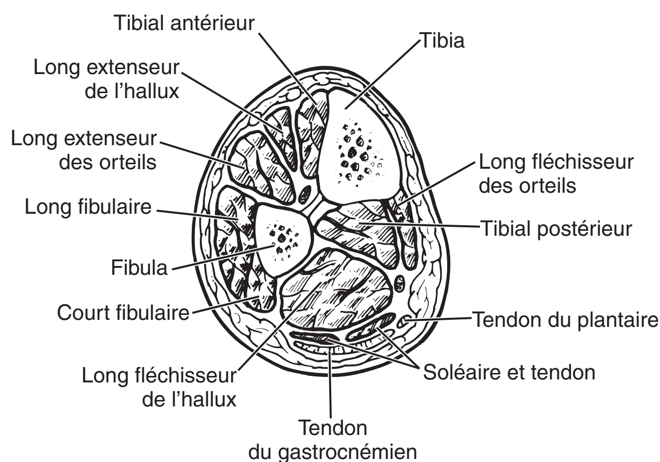
- Si le patient ne peut pas se mettre à plat ventre pour les cotations 2, 1 et 0, une alternative consiste à utiliser le décubitus dorsal pour le test sans pesanteur. La valeur maximale dans ce cas ne peut pas dépasser 2.
- Si le patient est incapable d'exécuter un test de flexion plantaire debout mais que l'avant-pied est stable, on peut appliquer la résistance avec le patient couché sur le dos. La résistance s'applique contre la plante du pied avec l'avant-bras pendant que le talon est entouré de la main et la cheville relevée en dorsiflexion forcée. La valeur maximale dans ce cas est 2.
- Pendant le test de flexion plantaire debout, le tibial postérieur et les long et court fibulaires doivent être de valeur 5 ou 4 pour stabiliser l'avant-pied et tenir la position sur la pointe du pied.
- Pendant les soulèvements du talon en position debout, il est important de s'assurer que le patient reste droit. Pour cela, il est recommandé que le patient place ses bras au-dessus de sa tête sur le mur. Il faut néanmoins s'assurer que le patient maintient une extension complète. Si le sujet se penche en avant ou fléchit les genoux, cette attitude peut soulever le talon du sol et perturber le test.
- Pendant une flexion plantaire normale, le patient doit être capable de soulever le talon d'environ 5 à 6 cm ; cela implique que si la hauteur devient inférieure à 3 cm, le test est terminé.




Milieu de la jambe, portion supérieure du gastrocnémien et soléaire, à la circonférence maximale du mollet




Coupe inférieure près de la fin de la portion musculaire du triceps sural.
Le gastrocnémien est entièrement tendineux




Coupe au niveau supérieur de la cheville, où le gastrocnémien, le soléaire et le plantaire sont tendineux

# DORSIFLEXION ET VARISATION DU PIED

*(Tibial antérieur)*

Tibial antérieur

**FIGURE 6-100** Vue antérieure.

L4
L5
S1

Nerf fibulaire profond
Vers : Tibial antérieur
L4-S1

**FIGURE 6-101**

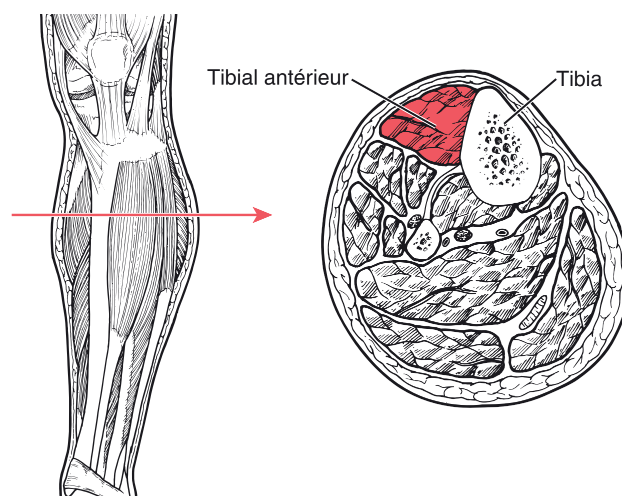



**FIGURE 6-102** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

*(Tibial antérieur)*

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 20° |

**Tableau 6-13 DORSIFLEXION ET VARISATION DU PIED**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| 203 | Tibial antérieur | Tibia (condyle latéral et 2/3 supérieurs de la face latérale de la diaphyse)<br>Membrane interosseuse<br>Fascia jambier (profond)<br>Septum intermusculaire | 1er cunéiforme (cunéiforme médial, faces médiale et plantaire)<br>1er métatarsien (base) |
| *Autres* | | | |
| 210 | Troisième fibulaire | | |
| 211 | Long extenseur des orteils | | |
| 221 | Long extenseur de l'hallux | | |

## Valeurs 5 (Normal) à 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table. Variante : le patient peut être couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret devant le patient avec le pied du patient posé sur la cuisse. Une main s'enroule autour de la partie postérieure de la jambe au-dessus des malléoles pour les valeurs 5 et 4 (fig. 6-103). La main qui applique la résistance recouvre la partie dorsomédiale du pied (voir fig. 6-103).

**Test :** Le patient fait une dorsiflexion de la cheville et une supination-adduction (varisation) du pied, gardant les orteils relâchés.

**Consignes pour le patient :** « Relevez le pied en dedans. Tenez. Ne me laissez pas pousser vers le bas. »

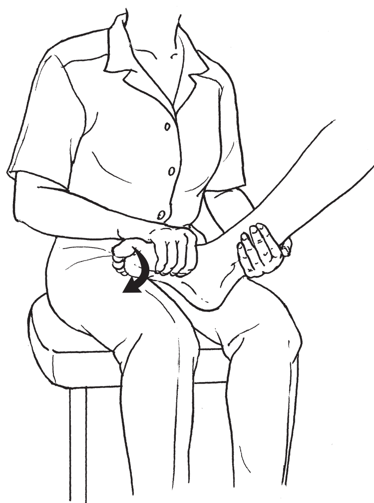


FIGURE 6-103

# DORSIFLEXION ET VARISATION DU PIED

*(Tibial antérieur)*

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Amplitude complète et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Toute l'amplitude disponible contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète et tient la position de fin de course sans résistance (fig. 6-104).

***Valeur 2 (Faible) :*** Seulement une partie de l'amplitude du mouvement.

***Valeur 1 (Trace) :*** Le thérapeute pourra déceler une activité contractile du muscle ou bien le tendon fera saillie. Il n'y a pas de mouvement articulaire.

Palper le tendon du tibial antérieur à la partie antéro-médiale de la cheville à peu près au niveau des malléoles (fig. 6-105, main la plus basse). Palper le ventre du muscle latéralement à l'arête du tibia (fig. 6-105, main la plus haute).

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

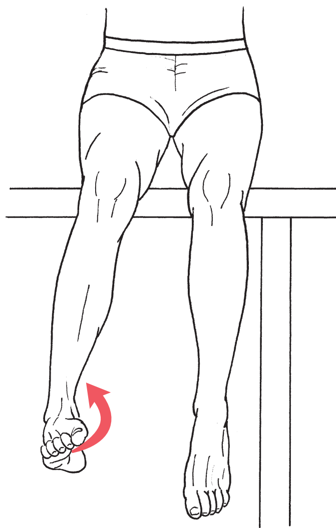


FIGURE 6-104

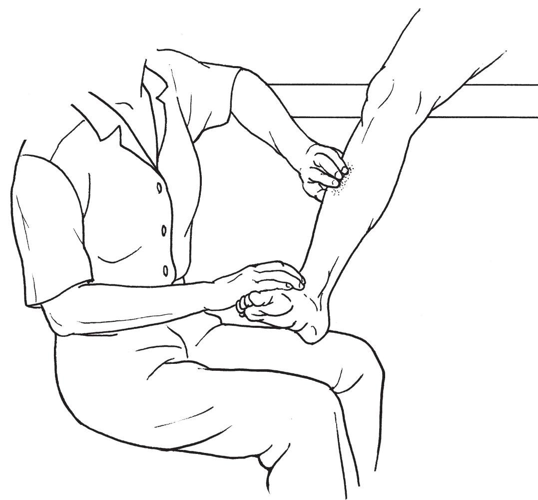


FIGURE 6-105

## Compensation

La compensation par le long extenseur des orteils et le long extenseur de l'hallux a pour résultat une extension des orteils. Demander au patient de garder les orteils relâchés afin qu'ils ne participent pas au test.

## Conseils

- En position assise ou couché sur le ventre, assurez-vous que le genou est fléchi afin de détendre le gastrocnémien. Si le genou est tendu et qu'il y a raideur du gastrocnémien, le patient ne pourra pas faire une dorsiflexion dans toute l'amplitude.
- Si la position couchée sur le dos est utilisée à la place de la position assis en bord de table pour le test de valeur 3, le thérapeute doit ajouter un peu de résistance pour compenser l'absence de pesanteur. Par exemple, appliquer une résistance modérée mais ne pas attribuer plus qu'une valeur 3.
- En position couché sur le dos, pour être coté à la valeur 2, le patient doit réaliser toute l'amplitude du mouvement.

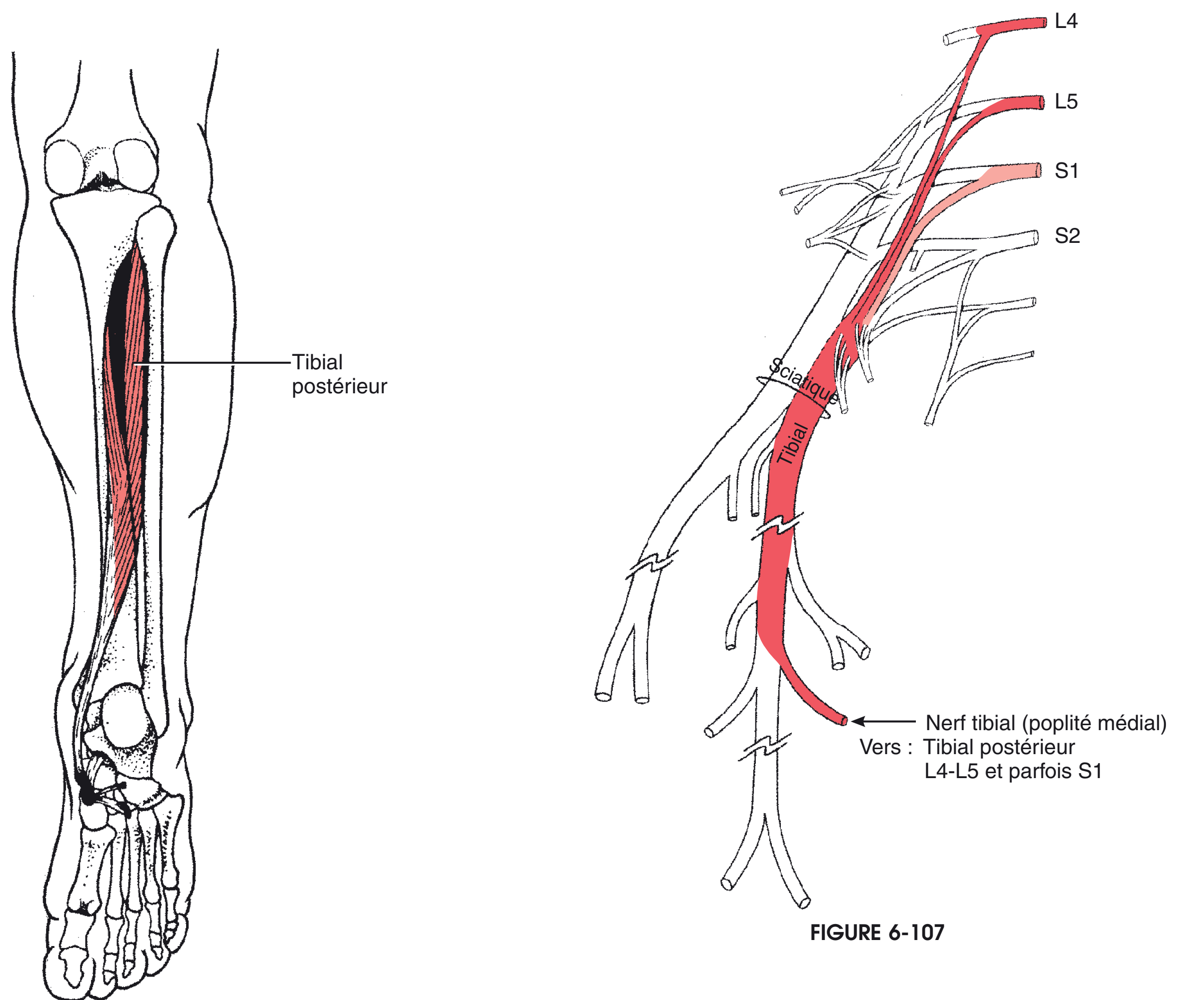



**FIGURE 6-107**

**FIGURE 6-106** Vue postérieure de la jambe ; vue plantaire du pied.

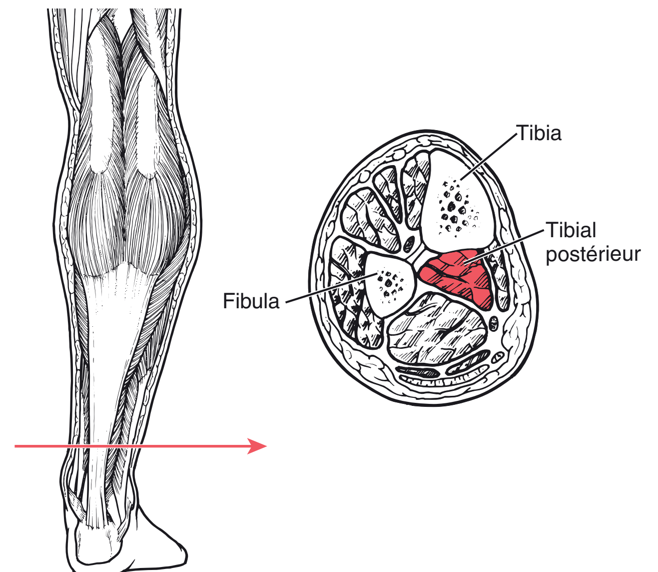



**FIGURE 6-108** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 35° |

# INVERSION DU PIED

*(Tibial postérieur)*

**Tableau 6-14 INVERSION DU PIED**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 204 | Tibial postérieur | Tibia (2/3 de la diaphyse en postérolatéral, au-dessous de la ligne oblique)<br>Membrane interosseuse<br>Fibula (diaphyse, 2/3 proximaux en postéromédial)<br>Fascia transverse profond<br>Septum intermusculaire | Os naviculaire (tubercule)<br>Expansions vers le calcanéus (sustentaculum tali)<br>Trois os cunéiformes (médial, intermédiaire, latéral)<br>Trois métatarsiens centraux (2 à 4) |
| *Autres* | | | |
| 203 | Tibial antérieur | | |
| 213 | Long fléchisseur des orteils | | |
| 222 | Long fléchisseur de l'hallux | | |
| 206 | Soléaire | | |
| 221 | Long extenseur des orteils | | |

## Valeurs 5 (Normal) à 2 (Faible)

**Position du patient :** Assis en bord de table, la cheville en flexion plantaire modérée.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le membre inférieur à tester. Une main stabilise la cheville juste au-dessus des malléoles (fig. 6-109). La main qui applique la résistance recouvre le dos du pied et le bord médial au niveau des têtes métatarsiennes. La résistance est dirigée dans le sens de l'éversion, combinant un peu de dorsiflexion (abduction de l'avant-pied).

**Test :** Le patient fait une inversion du pied dans l'amplitude de mouvement disponible.

**Consignes pour le patient :** Le thérapeute doit démontrer le mouvement. « Tournez le pied en dedans et vers le bas. Tenez. »

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient est capable de faire une inversion dans toute l'amplitude du mouvement (fig. 6-110).

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient ne peut réaliser qu'une partie de l'amplitude.

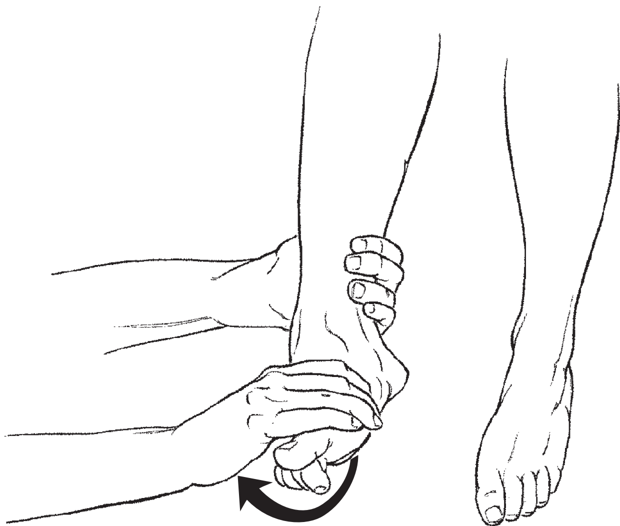


FIGURE 6-109

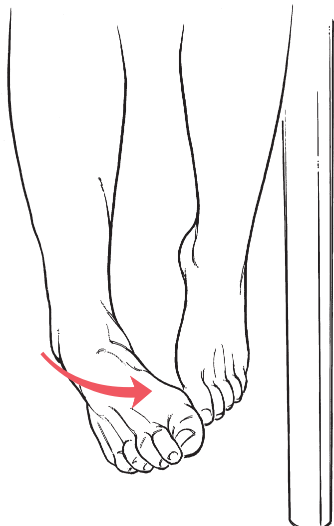


FIGURE 6-110

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis ou couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas ou debout devant le patient. Palper le tendon du tibial postérieur entre la malléole interne et l'os naviculaire (fig. 6-111). Autre possibilité : palper le tendon au-dessus et en arrière de la malléole.

**Test :** Le patient tente de faire une inversion du pied.

**Consignes pour le patient :** « Essayez de tourner le pied en dedans et vers le bas. »



FIGURE 6-111

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** Le tendon fait saillie s'il y a contraction du muscle. Si on note une activité palpable en l'absence de mouvement, la cotation est 1.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Pas de contraction palpable.

### Compensation

Les fléchisseurs des orteils doivent rester relâchés afin d'éviter la compensation par le long fléchisseur des orteils et le long fléchisseur de l'hallux.

# VALGISATION DU PIED AVEC FLEXION PLANTAIRE OU FLEXION DORSALE

*(Long et court fibulaires)*

Long fibulaire

**FIGURE 6-112** Vue antérolatérale.

Court fibulaire

**FIGURE 6-113** Vue antérolatérale.

L3
L4
L5
S1
S2
Nerf fibulaire superficiel.
Vers: Long fibulaire
Court fibulaire
L5-S1
Sciatique
Fibulaire commun

**FIGURE 6-114**

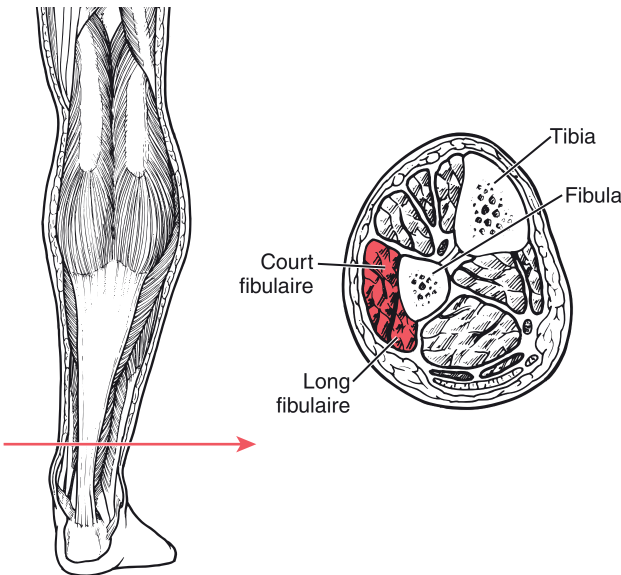



**FIGURE 6-115** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# VALGISATION DU PIED AVEC FLEXION PLANTAIRE OU FLEXION DORSALE

*(Long et court fibulaires)*

| Amplitude du mouvement |
| --- |
| De 0° à 25° |

**Tableau 6-15 VALGISATION DU PIED**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Avec une flexion plantaire*** | | | |
| **208** | Long fibulaire | Fibula (tête et 2/3 proximaux de la diaphyse, face latérale)<br>Tibia (condyle latéral, inconstant)<br>Fascia jambier<br>Septum intermusculaire | 1er métatarsien (base et face latérale)<br>1er cunéiforme (base et face latérale)<br>Autres métatarsiens (inconstant) |
| **209** | Court fibulaire | Fibula (2/3 distaux de la diaphyse, face latérale) | 5e métatarsien (base et processus styloïde, face latérale) |
| ***Avec une flexion dorsale*** | | | |
| **211** | Long extenseur des orteils | Tibial (condyle latéral, face latéral)<br>Fibula (diaphyse, 3/4 supérieurs de la face médiale)<br>Membrane interosseuse (face antérieure)<br>Fascia jambier profond et septum intermusculaire | Le tendon distal se divise en 4 tendons qui glissent sur la face dorsale du pied pour se diriger vers chaque orteil<br>Orteils 2 à 5 : phalange intermédiaire des quatre derniers orteils (face dorsale de la base)<br>Phalange distale des 4 derniers orteils (deux faisceaux collatéraux de chaque côté de la face dorsale de la base) |
| **210** | Troisième fibulaire | Fibula (1/3 distal de la face médiale)<br>Membrane interosseuse (face antérieure)<br>Septum intermusculaire | 5e métatarsien (face dorsale de la base ; et face médiale de la diaphyse) |
| ***Autres*** | | | |
| **205** | Gastrocnémien | | |

# VALGISATION DU PIED AVEC FLEXION PLANTAIRE OU FLEXION DORSALE

*(Long et court fibulaires)*

## Valeur 5 (Normal) à valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis en bord de table avec la cheville en position neutre (à mi-chemin entre la dorsiflexion et la flexion plantaire) (fig. 6-116). Le test peut également être pratiqué avec le patient couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le patient ou debout à côté de la table si le patient est couché.

Une main stabilise la cheville juste au-dessus des malléoles. La main qui applique la résistance entoure le dos du pied et la partie latérale de l'avant-pied (voir fig. 6-116). La résistance est dirigée vers la varisation avec dorsiflexion modérée.

**Test :** Le patient fait une éversion du pied combinée avec un abaissement de la tête du 1er métatarsien et une flexion plantaire modérée.

**Consignes pour le patient :** «Tournez le pied en dehors et vers le bas. Tenez. Ne me laissez pas vous ramener le pied.»

### Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tient la fin de course contre une résistance maximale.

***Valeur 4 (Bon) :*** Réalise l'amplitude complète contre une résistance de forte à modérée.

***Valeur 3 (Passable) :*** Le patient réalise l'amplitude en éversion mais ne tolère pas de résistance (fig. 6-117).

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient ne réalise qu'une partie de l'amplitude en valgisation.

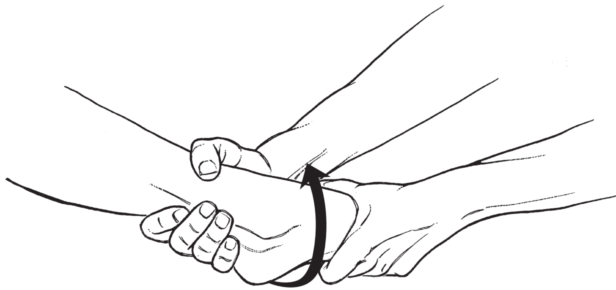


FIGURE 6-116

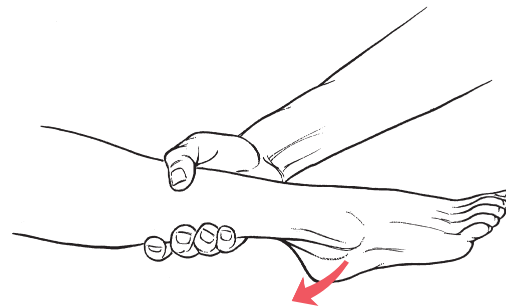


FIGURE 6-117

*(Long et court fibulaires)*

## Valeur 1 (Trace) et valeur 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis ou couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret ou debout à côté de la table. Pour palper le long fibulaire, placer les doigts à l'extérieur du segment jambier sur le tiers supérieur sous la tête de la fibula. Le tendon du muscle peut être perçu en arrière de la malléole latérale mais derrière le tendon du court fibulaire.

Pour palper le tendon du court fibulaire, placer l'index sur le tendon lorsqu'il contourne la malléole latérale en avant, proximalement à la base du 5e métatarsien (fig. 6-118). Le corps du muscle court fibulaire se palpe à la face externe de la jambe, partie inférieure de la fibula.

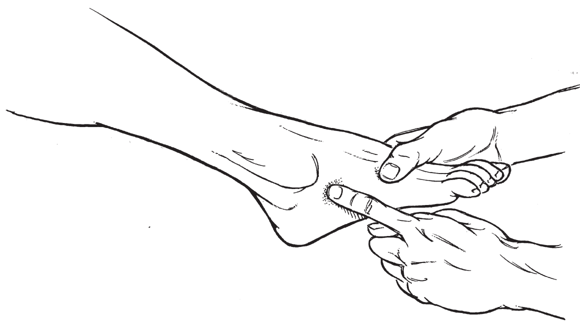


FIGURE 6-118

### Cotation

***Valeur 1 (Trace) :*** La palpation révèle une activité contractile dans l'un des muscles, ou dans les deux, et les tendons peuvent saillir. Il n'y a pas de mouvement.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune activité palpable.

## Pour isoler le long fibulaire

On met une résistance au niveau de la face plantaire de la tête du 1er métatarsien dans la direction du valgus et de la flexion dorsale.

## Éversion du pied (valgus et flexion dorsale)

Si le troisième fibulaire est présent, il peut être évalué en demandant au patient de faire une flexion dorsale associée à un valgus (une éversion). Dans ce mouvement, il y a en plus une participation du long extenseur des orteils.

Le tendon du troisième fibulaire peut être palpé sur la face latérale du dos du pied ; il est situé en latéral du tendon du long extenseur des orteils destiné au 5e orteil.

## Conseils

- La valgisation du pied s'accompagne soit de dorsiflexion, soit de flexion plantaire. Les extenseurs des orteils sont les fléchisseurs dorsaux qui accompagnent l'éversion, car le troisième fibulaire est un muscle inconstant.
- Le mouvement d'éversion en flexion plantaire est accompli principalement par le court fibulaire, car le long fibulaire est essentiellement un abaisseur de la tête du 1er métacarpien plutôt qu'un éverseur.
- Le court fibulaire ne peut pas être isolé si les deux muscles sont innervés et actifs.
- S'il existe une différence de force entre le long et le court fibulaires, le plus fort des deux peut être discerné par la charge relative en résistance acceptée par la première tête métatarsienne. Si la résistance la plus forte est acceptée par la tête du 1er métatarsien, alors, le long fibulaire est le plus fort des deux.

# FLEXION DES ARTICULATIONS MP DE L'HALLUX ET DES ORTEILS

*(Lombricaux et court fléchisseur de l'hallux)*

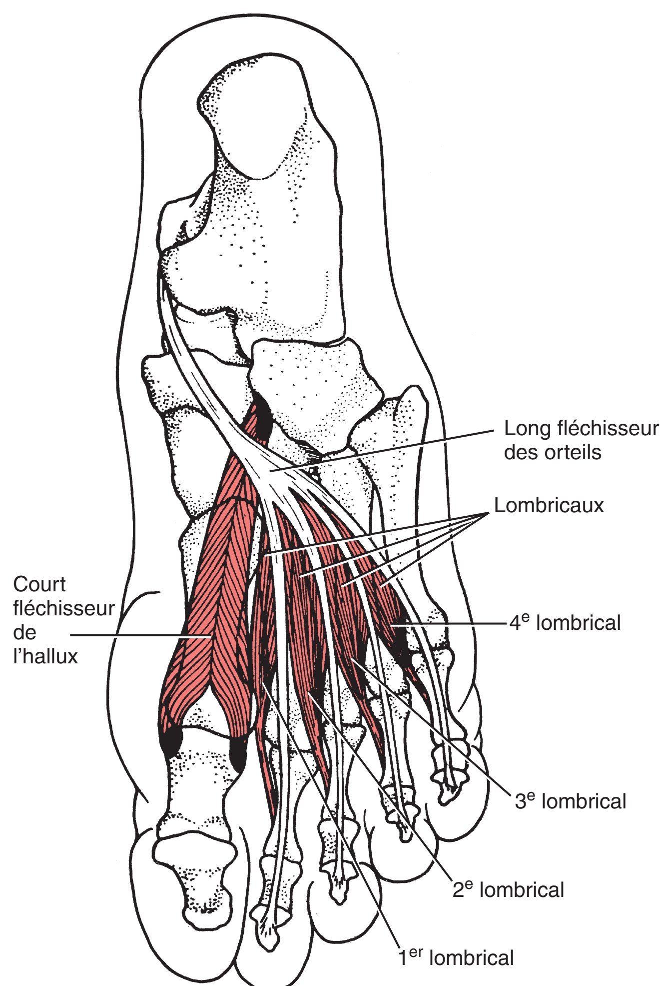



**FIGURE 6-119** Face plantaire.

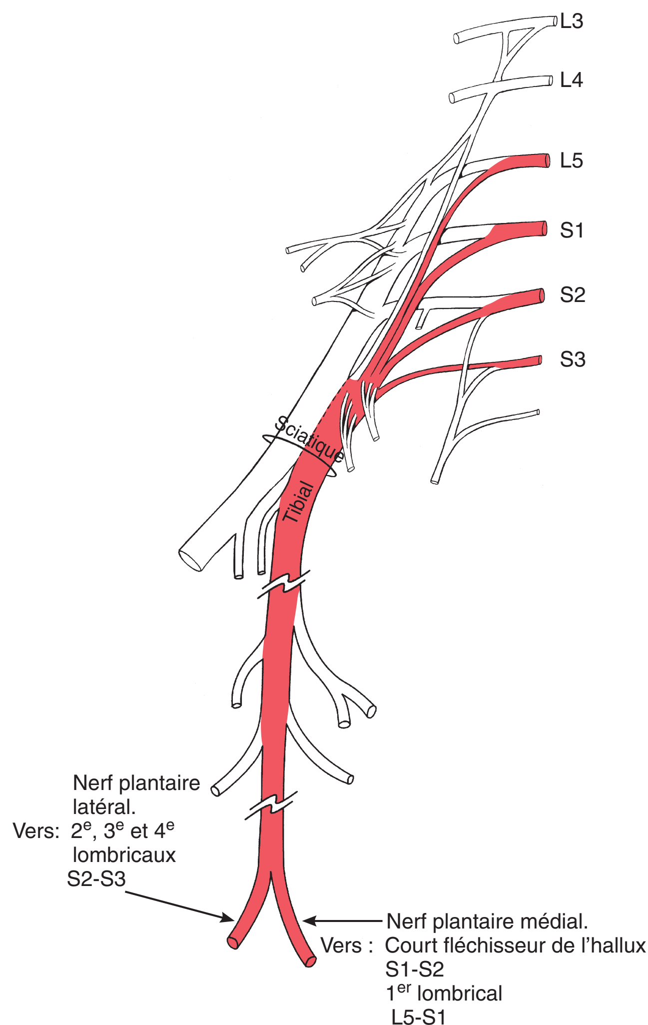



**FIGURE 6-120**

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Gros orteil (hallux) : de 0° à 45° |
| Orteils latéraux : de 0° à 40° |

**Tableau 6-16 FLEXION DES ARTICULATIONS MP DES ORTEILS ET DE L'HALLUX**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| *Orteils* | | | |
| 218 | Lombricaux | Tendons du long fléchisseur des orteils, près des angles de séparation<br>1er lombrical (par un seul chef, tendon du long fléchisseur des orteils, destiné au 2e orteil)<br>2e à 4e lombricaux (formés de deux chefs issus des faces adjacentes des tendons du long fléchisseur des 3e à 5e orteils) | Orteils 2 à 5 (phalange proximale et par une expansion dorsale destinée aux tendons du long extenseur des orteils) |
| *Hallux* | | | |
| 223 | Court fléchisseur de l'hallux | | |
| | Chef latéral | Os cuboïde (face plantaire)<br>Os cunéiforme latéral | Hallux (phalange proximale, sur les deux côtés de la base)<br>Mélangé à l'adducteur de l'hallux |
| | Chef médial | Septum intermusculaire médial<br>Tendon du tibial postérieur | Hallux (phalange proximale, sur les deux côtés de la base)<br>Mélangé à l'abducteur de l'hallux |
| *Autres* | | | |
| 219, 220 | Interosseux (dorsaux et plantaires) | | |
| 216 | Court fléchisseur du petit orteil | | |
| 213 | Long fléchisseur des orteils | | |
| 214 | Court fléchisseur des orteils | | |
| 222 | Long fléchisseur de l'hallux | | |
| 224 | Abducteur de l'hallux | | |
| 225 | Adducteur de l'hallux | | |

## FLEXION DE LA MP DE L'HALLUX *(Court fléchisseur de l'hallux)*

### Valeurs 5 (Normal) à 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis ou couché sur le dos avec les pieds débordant de la table. La cheville est en position neutre (à mi-chemin entre la dorsiflexion et la flexion plantaire).

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le patient. Autre position : debout près du pied du patient.

Le pied à tester est posé sur les genoux du thérapeute. Pour stabiliser, une main entoure le dos du pied juste en dessous de la cheville (fig. 6-121). L'index de l'autre main est placé sous la phalange proximale du gros orteil.

Il est également possible de placer le bout du doigt (avec des ongles très courts) sous la phalange proximale.



FIGURE 6-121

# FLEXION DES ARTICULATIONS MP DE L'HALLUX ET DES ORTEILS

*(Lombricaux et court fléchisseur de l'hallux)*

**Test :**
Le patient fléchit le gros orteil.

**Consignes pour le patient :** « Pliez le gros orteil sur mon doigt. Tenez. Ne me laissez pas l'allonger. »

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) :*** Le patient réalise l'amplitude complète et tolère une forte résistance.

***Valeur 4 (Bon) :*** Toute l'amplitude disponible, et tolère une résistance de modérée à raisonnable.

***Valeur 3 (Passable) :*** Amplitude complète dans l'amplitude en flexion de la MP du gros orteil, mais le patient est incapable de tenir contre la moindre résistance.

***Valeur 2 (Faible) :*** Le patient réalise une partie seulement de l'amplitude.

***Valeur 1 (Trace) :*** Le thérapeute peut déceler une activité contractile, mais il n'y a pas de mouvement de l'orteil.

***Valeur 0 (Zéro) :*** Aucune contraction.

### Conseils

- Ni le muscle ni le tendon du court fléchisseur de l'hallux ne peuvent être palpés.
- Lorsque le long fléchisseur de l'hallux n'est pas fonctionnel, le court fléchisseur fléchit l'articulation MP mais sans flexion de l'interphalangienne (IP). À l'inverse, quand le court fléchisseur n'est pas fonctionnel, l'articulation IP se fléchit et la MP peut se trouver en hyperextension. (Lorsqu'il s'agit d'un état chronique, on parle d'« orteil en marteau ».)

## FLEXION DES MP DES ORTEILS

*(Lombricaux)*

### Valeurs 5 (Normal) à 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis avec le pied sur les genoux du thérapeute. Autre position : couché sur le dos. La cheville est en position neutre (à mi-chemin entre la dorsiflexion et la flexion plantaire).

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le patient. Autre position : debout à côté du pied.

Une main empaume le dos du pied juste sous la cheville pour stabiliser (comme dans le test de flexion de l'hallux) le dos du pied (fig. 6-122). L'index de l'autre main se place sous les articulations des quatre orteils latéraux pour résister à la flexion.

**Test :** Le patient fléchit les quatre orteils à l'articulation MP tout en gardant les articulations IP neutres.

**Consignes pour le patient :** « Pliez les orteils sur mon doigt. »

## Cotation

Semblable à celle qui est utilisée pour le gros orteil.



FIGURE 6-122

### Conseils

- En pratique, le gros orteil et les orteils latéraux sont rarement testés séparément. Bien des patients ne peuvent pas séparer les mouvements du gros orteil de ceux des orteils, de même qu'ils ne peuvent pas séparer les flexions MP et IP.
- Les puristes demanderont que chaque orteil soit testé séparément parce que les lombricaux sont de forces inégales. Cependant, cela peut ne pas être possible.

*(Long fléchisseur des orteils, court fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux)*

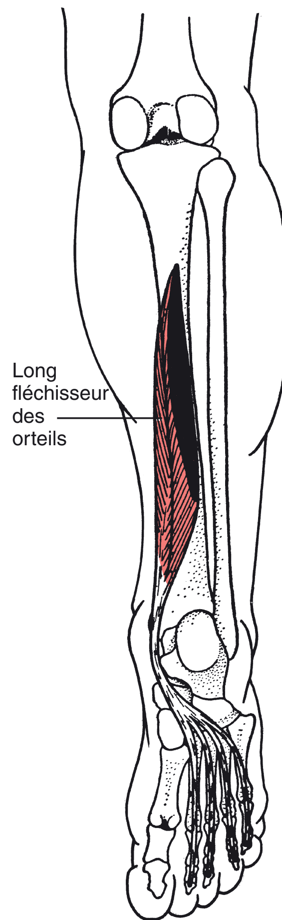



**FIGURE 6-123** Vue postérieure de la jambe.

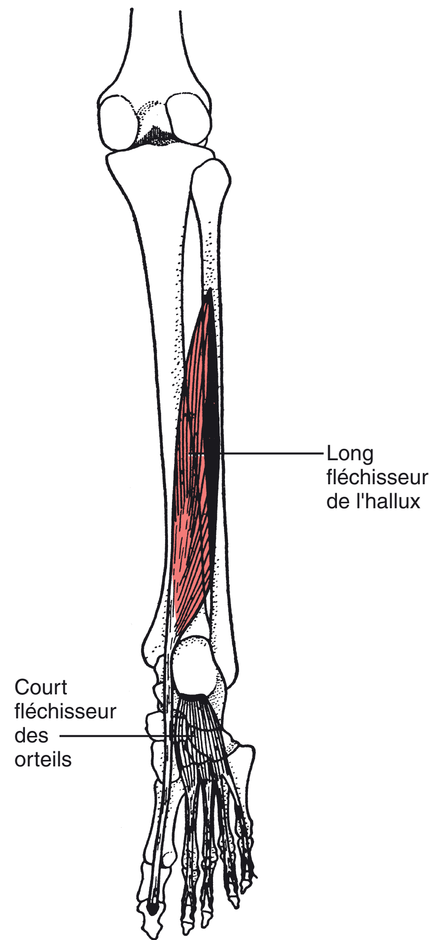



**FIGURE 6-124** Vue plantaire du pied.

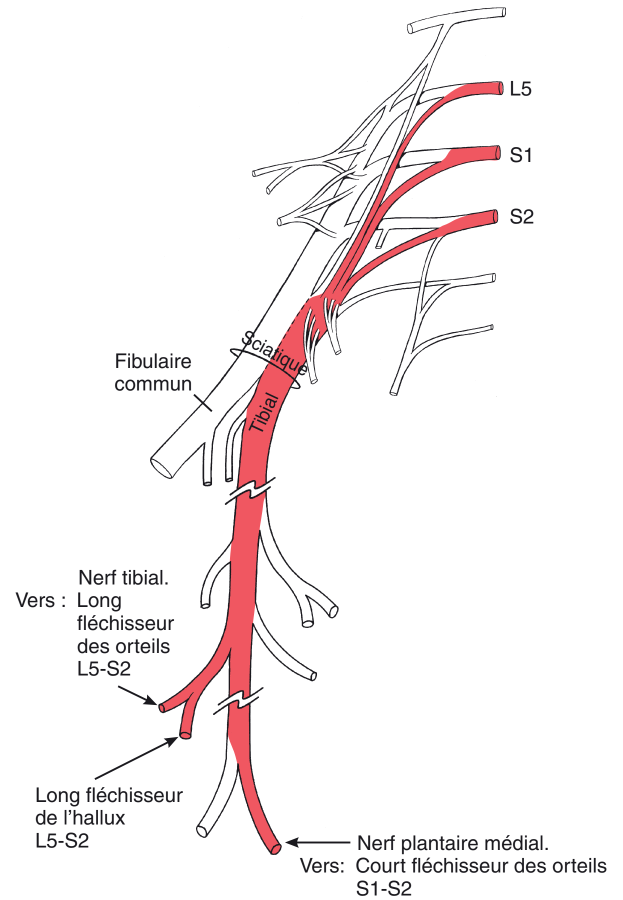



**FIGURE 6-125**

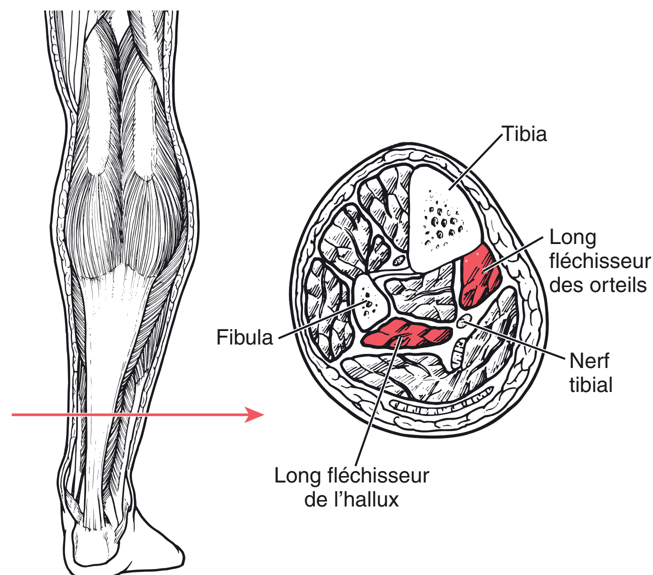



**FIGURE 6-126** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# FLEXION DES ARTICULATIONS IPD ET IPP DES ORTEILS ET IP DE L'HALLUX

*(Long fléchisseur des orteils, court fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Flexion des IPP, 4 orteils latéraux : de 0° à 35° |
| Flexion des IPD, 4 orteils latéraux : de 0° à 60° |
| Flexion de l'IP de l'hallux : de 0° à 90° |

**Tableau 6-17 FLEXION DES ARTICULATIONS IP DE L'HALLUX ET DES ORTEILS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| *IPD, orteils* | | | |
| 213 | Long fléchisseur des orteils | Tibia (face postérieure, 2/3 moyens de la diaphyse)<br>Fascia recouvrant le tibial postérieur | Orteils 2 à 5 (phalange distale, face plantaire de la base) |
| *IPP, orteils* | | | |
| 214 | Court fléchisseur des orteils | Calcanéus (en arrière de la tubérosité postérieure)<br>Aponévrose plantaire<br>Septum intermusculaire avec les abducteurs du I et du V | Orteils 2 à 5 (par 4 tendons sur les deux côtés de la phalange intermédiaire) |
| *IP, hallux* | | | |
| 222 | Long fléchisseur de l'hallux | Fibula (2/3 inférieurs de la diaphyse, face postérieure)<br>Membrane interosseuse<br>Septum intermusculaire (face postérieure)<br>Fascia recouvrant le tibial postérieur | Glisse sur le tendon du long fléchisseur des orteils<br>Hallux (base de la phalange distale, en plantaire) |
| *Autres* | | | |
| IPD, orteils | | | |
| 217 | Carré plantaire | | |
| IPP, orteils | | | |
| 213 | Long fléchisseurs des orteils | | |

# FLEXION DES ARTICULATIONS IPD ET IPP DES ORTEILS ET IP DE L'HALLUX

*(Long fléchisseur des orteils, court fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux)*

## Valeurs 5 (Normal) à 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis avec le pied sur les genoux du thérapeute, ou couché sur le dos.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le patient ou debout à côté de la table.

Une main saisit et stabilise la partie antérieure du pied avec les doigts placés transversalement sur le dos du pied et le pouce sous les phalanges proximales (IPP) ou distales (IPD), ou sous l'interphalangienne (IP) de l'hallux pour le stabiliser (fig. 6-127, 6-128 et 6-129).

L'autre main applique la résistance en utilisant les quatre doigts et le pouce placés sous les phalanges intermédiaires pour le test des IPP (voir fig. 6-127) ; sous les phalanges distales pour les IPD (voir fig. 6-128) ; avec l'index sous la phalange distale de l'hallux (voir fig. 6-129).

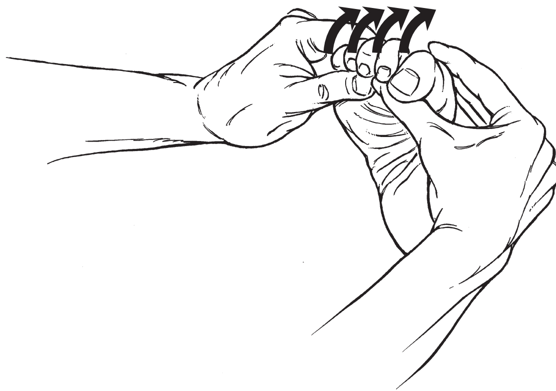


FIGURE 6-127



FIGURE 6-128

**Test :** Le patient fléchit les orteils ou l'hallux.

**Consignes pour le patient :** « Enroulez les orteils. Tenez. Enroulez le gros orteil et tenez la position. »

### Cotation

***Valeurs 5 (Normal) et 4 (Bon) :*** Le patient réalise l'amplitude complète des orteils puis de l'hallux ; dans les deux cas, la résistance est minime.

***Valeurs 3 (Passable) et 2 (Faible) :*** Amplitude complète sans résistance (valeur 3), ou amplitude partielle seulement (valeur 2).

***Valeurs 1 (Trace) et 0 (Zéro) :*** Une contraction minime mais palpable est décelable. Le tendon du long fléchisseur de l'hallux peut se palper à la face plantaire de la phalange proximale de l'hallux.

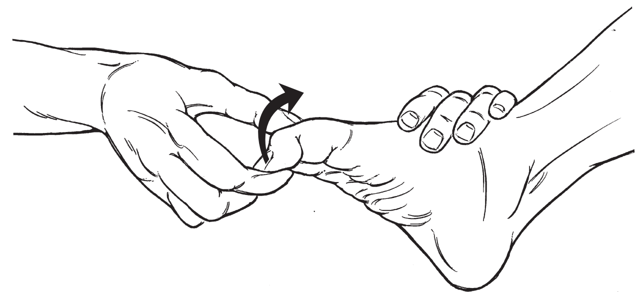


FIGURE 6-129

## FLEXION DES ARTICULATIONS IPD ET IPP DES ORTEILS ET IP DE L'HALLUX

*(Long fléchisseur des orteils, court fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux)*

### Conseils

- Comme c'est le cas avec tous les mouvements des orteils, le patient peut ne pas être capable de remuer un orteil séparément des autres, ou de séparer les mouvements des deux articulations.
- Certaines personnes peuvent isoler l'activité de l'hallux de celle des orteils, mais très peu sont capables de séparer le mouvement de la MP de celui de l'IP.
- Certaines personnes peuvent «pincer» avec l'hallux (adducteur de l'hallux), mais ce n'est pas un test clinique courant.
- L'abducteur de l'hallux n'est généralement pas testé parce qu'il est rarement isolé. Son activité s'observe en résistant à l'adduction de l'avant-pied, ce qui amène le gros orteil en abduction, mais les orteils latéraux s'étendent en même temps.

*(Long et court extenseurs des orteils, long extenseur de l'hallux)*

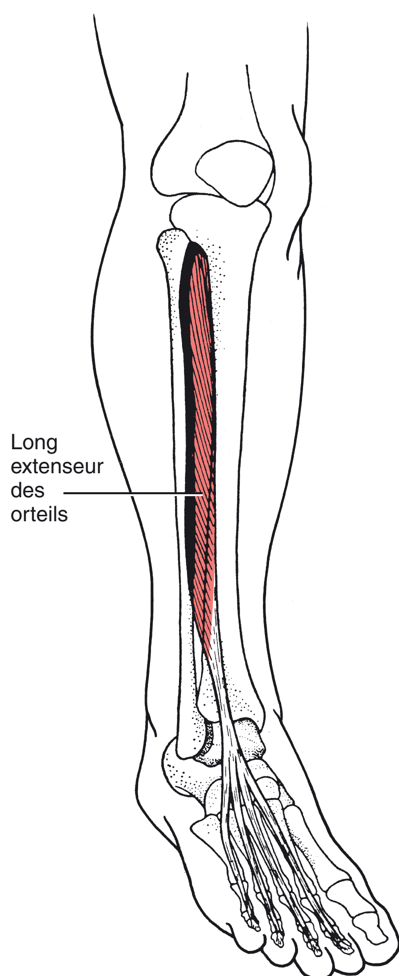



**FIGURE 6-130** Vue antérolatérale.

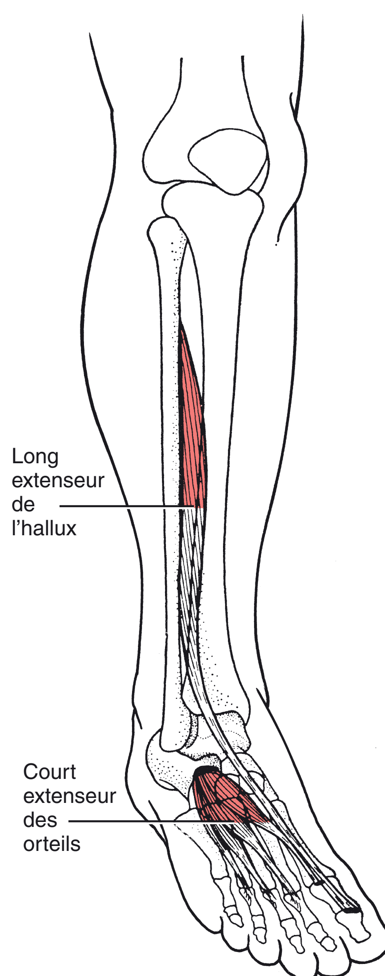



**FIGURE 6-131** Vue antérolatérale.

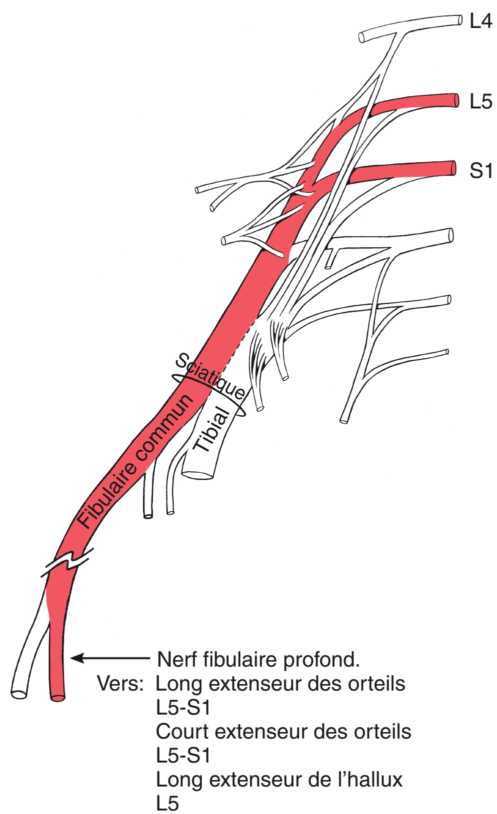



**FIGURE 6-132**

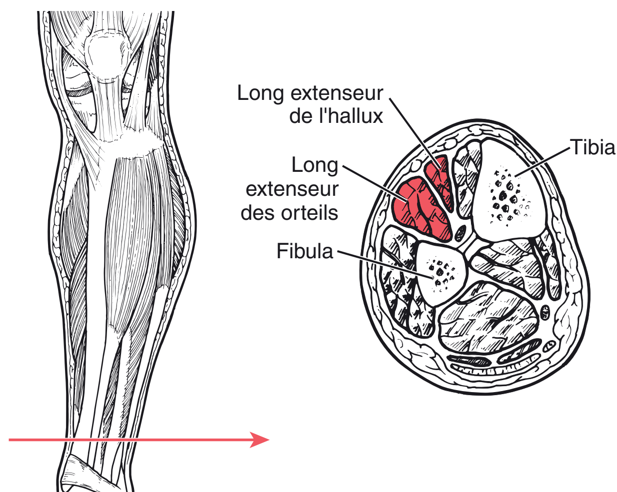



**FIGURE 6-133** La flèche indique le niveau de la coupe transversale.

# EXTENSION MP ET IP DE L'HALLUX ET DES ORTEILS

*(Long et court extenseurs des orteils, long extenseur de l'hallux)*

| Amplitude du mouvement |
|---|
| Hallux : de 0° à 75–80° |
| Orteils 2 à 5 : de 0° à 40° |

**Tableau 6-18 EXTENSION DES ARTICULATIONS MP ET IP DES ORTEILS ET DE L'HALLUX**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 211 | Long extenseur des orteils | Tibia (condyle latéral)<br>Fibula (diaphyse, 3/4 proximaux de la face médiale)<br>Fascia jambier profond<br>Membrane interosseuse (face antérieure)<br>Septum intermusculaire | Orteils 2 à 5 (chaque phalange proximale et distale, à la face dorsale) |
| 212 | Court extenseur des orteils | Calcanéus (en antérolatéral de la face supérieure)<br>Ligament talocalcanéen latéral<br>Rétinaculum des extenseurs (en inférieur) | Se termine en 4 tendons sur :<br>– Hallux (phalange proximale, face dorsale ; dans ce cas, il porte le nom de court extenseur de l'hallux)<br>– Orteils 2 à 4 : se joint aux tendons du long extenseur des orteils (bords latéraux) |
| 221 | Long extenseur de l'hallux | Fibula (diaphyse, 1/4 moyen supérieur de la face médiale)<br>Membrane interosseuse | Hallux (base de la phalange distale)<br>Expansion sur la phalange proximale |

## Valeurs 5 (Normal) à 0 (Zéro)

**Position du patient :** Assis avec le pied sur les genoux du thérapeute. Autre position : couché sur le dos, cheville en position neutre à mi-chemin entre flexion plantaire et dorsiflexion.

**Position du thérapeute :** Assis sur un tabouret bas devant le patient, ou debout à côté du pied du patient.

***Orteils latéraux :*** Une main stabilise les métatarsiens avec les doigts sur la face plantaire et le pouce sur le dos du pied (fig. 6-134). L'autre main applique la résistance avec le pouce placé à la face dorsale des phalanges proximales des orteils.



FIGURE 6-134

*(Long et court extenseurs des orteils, long extenseur de l'hallux)*

***Hallux :*** Stabiliser la région métatarsienne en enroulant la main autour de la face plantaire, avec le pouce entourant la base de l'hallux (fig. 6-135). L'autre main stabilise le talon. Pour résister, placer le pouce sur l'articulation MP (fig. 6-134) ou sur l'articulation IP (fig. 6-136).



FIGURE 6-135



FIGURE 6-136

**Test :** Le patient étend les quatre orteils et l'hallux.

**Consignes pour le patient :** « Étendez le gros orteil. Tenez la position » ; ou : « Étendez les orteils et tenez la position ».

## Cotation

***Valeur 5 (Normal) et 4 (Bon) :*** Le patient peut étendre les orteils entièrement contre une résistance variable (assez faible).

***Valeur 3 (Passable) et 2 (Faible) :*** Le patient peut réaliser l'amplitude complète sans résistance (valeur 3) ou ne réaliser qu'une partie de l'amplitude (valeur 2).

***Valeur 1 (Trace) et 0 (Zéro) :*** Les tendons du long extenseur des orteils peuvent se palper ou s'observer au dos des métatarsiens. Le tendon du court extenseur des orteils peut souvent se palper à la partie interne du dos du pied, juste devant la malléole.

Une activité palpable vaut la cotation 1 ; en l'absence de contraction, cotation 0.

## Conseils

- La majorité des patients ne peuvent pas séparer l'extension de l'hallux de celle des orteils latéraux. Ils ne peuvent pas non plus séparer le mouvement MP de celui de l'IP.
- Le test est utilisé pour s'assurer que les muscles sont actifs, plus que pour mesurer la force.
- Une force normale des muscles de la cheville et du pied nous permet de marcher sur des surfaces inégales et fournit les forces musculaires principales nécessaires au maintien de l'équilibre.

# RÉFÉRENCES

## Références citées


[1] Sneath R. Insertion of the biceps femoris. J Anat 1955 ; 9 : 550–3.

[2] Perry J, Weiss WB, Burnfield JM, et al. The supine hip extension manual muscle test : a reliability and validity study. Arch Phys Med Rehabil 2004 ; 85(8) : 1345–50.

[3] Bolgla LA, Uhl TL. Electromyographic analysis of hip rehabilitation exercises in a group of healthy subjects. Orthop Sports Phys Ther 2005 ; 35 : 487–94.

[4] Boudreau SN, Dwyer MK, Mattacola CG, et al. Hip-muscle activation during the lunge, single-leg squat, and step-up-and-over exercises. J Sport Rehabil 2009 ; 18 : 91–103.

[5] Mirzabeigi E, Jordan C, Gronley JK, et al. Isolation of the vastus medialis oblique muscle during exercise. Am J Sports Med 1999 ; 27 : 50–3.

[6] Bronikowski A, Kloda M, Lewandowska M, et al. Influence of various forms of physical exercise on bioelectric activity of quadriceps femoris muscle. Pilot study. Orthop Traumatol Rehabil 2010 ; 12 : 534–41.

[7] Davlin CD, Holcomb WR, Guadagnoli MA. The effect of hip position and electromyographic biofeedback training on the vastus medialis oblique : vastus lateralis ratio. J Athl Train 1999 ; 34 : 342–6.

[8] Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. Phys Ther 2003 ; 83 : 544–51.

[9] Davy DT, Kotzar GM, Brown RH, et al. Telemetric force measurements across the hip after total arthroplasty. J Bone Jt Surg 1988 ; 70 : 45–50.

[10] Beaulieu FG, Pelland L, Robertson DG. Kinetic analysis of forwards and backwards stair descent. Gait Posture 2008 ; 27 : 564–71.

[11] Mulroy S. Functions of the triceps surae during strength testing and gait. PhD dissertation, Department of Biokinesiology and Physical Therapy. Los Angeles : University of Southern California ; 1994.

[12] Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion : criterion for normal. Phys Ther 1995 ; 75 : 694–8.

[13] Jan MH, Chai HM, Lin YF, et al. Effects of age and sex on the results of an ankle plantar-flexor manual muscle test. Phys Ther 2005 ; 85 : 1078–84.


## Lectures complémentaires


Johnson CE, Basmajian JV, Dasher W. Electromyography of sartorius muscle. Anat Rec 1972 ; 173 : 127–30.

Jonsson B, Steen B. Function of the hip and thigh muscles in Romberg's test and "standing at ease.". Acta Morphol Neerl Scand 1962 ; 5 : 267–76.

Joseph J, Williams PL. Electromyography of certain hip muscles. J Anat 1957 ; 91 : 286–94.

Keagy RD, Brumlik J, Bergen JL. Direct electromyography of the Psoas major muscle in man. J Bone Joint Surg 1966 ; 48 : 1377–82, A.

Lee-Robinson A, Lee AT. Stepping up toe extension and flexion strength testing : a new method to record additional weakness. Am J Phys Med Rehabil 2010 ; 89 : 598–600.

Markee JE, Logue Jr. JT, Williams M, et al. Two joint muscles of the thigh. J Bone Joint Surg 1955 ; 37A : 125–42.

Mirzabeigi E, Jordan C, Gronley JK, et al. Isolation of the vastus medialis oblique muscle during exercise. Am J Sports Med 1999 ; 27 : 50–3.

Pare EB, Stern JT, Schwartz JM. Functional differentiation within the tensor fasciae latae. J Bone Joint Surg 1981 ; 63 : 1457–71 A.

Perry J, Burnfield JM. Gait Analysis : Normal and Pathological Function. 2nd ed. Thorofare NJ : Slack, Inc. ; 2010.

CHAPITRE 7

# Évaluation des muscles innervés par les nerfs crâniens

Jacqueline Montgomery


- Introduction au testing et au système de cotation
- Muscles extra-oculaires
- Muscles de la face et des paupières
- Muscles du nez
- Muscles de la bouche et de la face
- Muscles de la mastication
- Muscles de la langue
- Muscles du palais
- Muscles du pharynx
- Muscles du larynx
- Déglutition
- Actions des muscles pendant la déglutition
- Test de la déglutition
- Procédures préliminaires pour déterminer cliniquement la sécurité d'ingestion des nourritures ou des liquides


Ce chapitre décrit les muscles innervés par les branches motrices des nerfs crâniens et les méthodes de vérification des muscles de l'œil, des paupières, de la mâchoire, de la langue, du palais, de la paroi pharyngée postérieure et du larynx. Il aborde aussi les muscles extra-oculaires. Les tests conviennent à des patients dont le déficit neurologique est soit central, soit périphérique. L'unique condition nécessaire pour le patient est la capacité de suivre de simples directives.

## INTRODUCTION AU TESTING ET AU SYSTÈME DE COTATION

Les muscles innervés par les paires crâniennes ne se prêtent pas aux méthodes classiques de testing et de cotation. Dans presque tous les cas, ils ne mobilisent pas un levier osseux, de sorte que la résistance manuelle n'est pas la procédure de choix pour évaluer leur force et leur fonction.

Le thérapeute doit se familiariser avec les muscles des paires crâniennes chez des personnes normales. Leurs apparence, force, amplitude et vitesse de déplacement sont toutes des variables différentes des autres muscles squelettiques qui nous sont plus familiers. Quant au nourrisson et au jeune enfant, la meilleure manière de faire un bilan général de ces muscles est d'observer l'enfant qui pleure ou qui tête. En tous les cas, acquérir une expérience implique un entraînement sur des personnes normales et avec une variété de patients présentant des déficits connus ou soupçonnés des nerfs moteurs crâniens, à la suite de lésions du neurone moteur supérieur ou du neurone moteur inférieur.

La notion de symétrie est particulièrement importante lors du test des muscles de l'œil, de la face, de la langue, de la mâchoire, du pharynx et du palais. La symétrie de ces muscles est visible, à l'exception de celle des muscles du larynx. Ici, l'absence de symétrie est plus aisément détectée par la seule observation que dans les muscles des membres et elle doit toujours être documentée.

Dans tous les tests de ce chapitre, les mouvements ou instructions ne sont pas connus du patient, de sorte que chaque test doit être montré et le patient doit pouvoir s'entraîner. En présence de résultats inusuels ou surprenants, le thérapeute doit se renseigner sur une éventuelle reconstruction chirurgicale de la face et, pour cette région, à propos d'injections de Botox.

### Procédures générales de cotation

La spécificité du testing des muscles innervés par les nerfs crâniens consiste à évaluer leur niveau fonctionnel relativement à leur activité intentionnelle. Le système de cotation est donc fonctionnel et les mouvements ou fonctions sont évalués comme suit :

**F :** fonctionnel ; normal ou déficience peu marquée.

**FF :** faible mais fonctionnel ; déficience modérée qui se répercute sur le mouvement actif.

**NF :** non fonctionnel ; déficience sévère, rendant impossible la fonction.

**0 :** absence de réponse motrice.

### Précautions universelles de testing des déficits d'origine bulbaire

Pour tester les muscles de la tête, de la cavité buccale et de la gorge, le thérapeute sera souvent confronté à des liquides biologiques comme la salive, les larmes et les sécrétions bronchotrachéales. On doit toujours prendre la précaution de porter des gants. Si le patient a une maladie infectieuse, ou si les sécrétions sont abondantes, le thérapeute doit être masqué et porter une surblouse.

Le thérapeute doit veiller à ne pas se tenir directement en face d'un patient qui a reçu l'ordre de tousser. C'est vrai également pour le patient porteur d'une trachéotomie ouverte.

Lorsqu'un abaisse-langue est utilisé, il doit être stérile, et l'on doit s'assurer d'un endroit sûr où le placer entre les tests pour le même patient.

### Positions du patient et du thérapeute pour tous les tests

La position assise sans dossier est préférable. La tête et le tronc peuvent être soutenus si nécessaire pour conserver un alignement normal ou pour prendre en compte des déformations. Si le patient ne peut pas s'asseoir, le placer sur le dos, ce qui n'aura pas d'influence sur les tests des muscles de la tête et des yeux. Cependant, pour tester les muscles de la bouche et de la gorge, il faut surélever la tête, que ce soit en position assise ou bien utilisant des oreillers. Le thérapeute est debout ou assis devant le patient, décalé sur le côté. Un tabouret à roulettes est préférable, permettant au thérapeute de se déplacer rapidement et efficacement autour du patient.

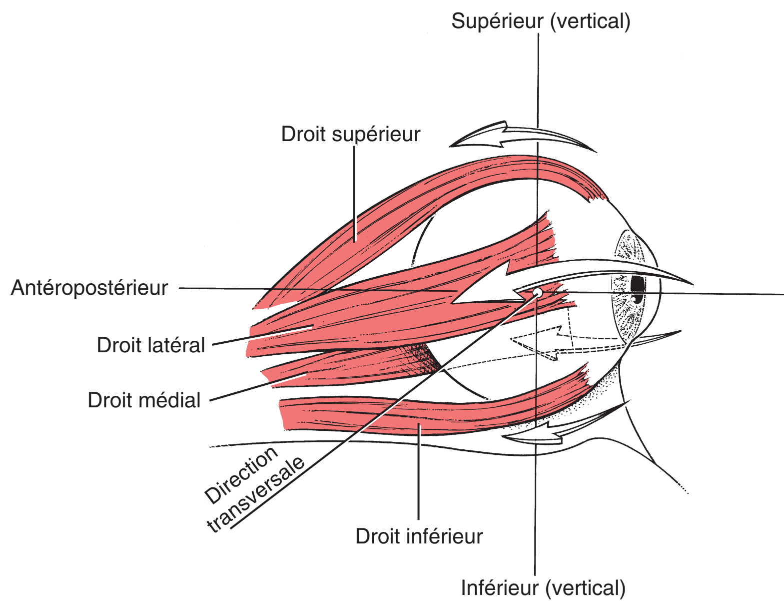



FIGURE 7-1

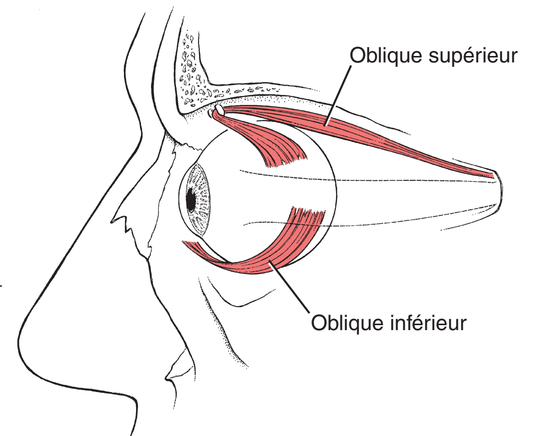



FIGURE 7-2

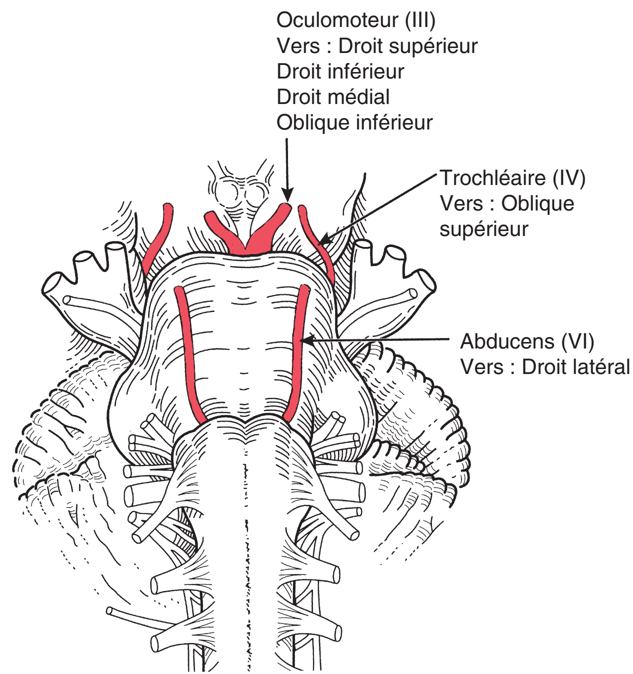



FIGURE 7-3

Les six muscles extra-oculaires déplacent l'œil dans des directions qui dépendent de l'attache du muscle et de l'influence des mouvements en cours. Il est habituel qu'aucun des muscles de l'œil n'agisse indépendamment, et comme ces muscles ne peuvent ni être observés, ni palpés, ni testés individuellement, la connaissance de leur fonction vient d'une variété de dysfonctionnements. Les muscles extra-oculaires sont innervés par les nerfs crâniens III (oculomoteur), IV (trochléaire), VI (abducens).

**Tableau 7-1 MUSCLES EXTRA-OCULAIRES**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 6 | Droit supérieur | Os sphénoïde (via un tendon annulaire commun) | Partie supérieure de la sclère (via une expansion tendineuse) |
| 7 | Droit inférieur | Os sphénoïde (via un tendon annulaire commun) | Partie inférieure de la sclère (via une expansion tendineuse) |
| 8 | Droit médial | Os sphénoïde (via un tendon annulaire commun) | Partie médiane de la sclère (via une expansion tendineuse) |
| 9 | Droit latéral | Os sphénoïde (via un tendon annulaire commun) | Partie latérale de la sclère (via une expansion tendineuse) |
| 10 | Oblique supérieur | Os sphénoïde (corps)<br>Tendon du droit supérieur | Os frontal (via une poulie osseuse frontale)<br>Trochlée vers la sclère supérolatérale, en arrière de l'équateur, sur la surface supralatérale du globe oculaire |
| 11 | Oblique inférieur | Maxillaire (face orbitaire) | Sclère latérale derrière l'équateur du globe oculaire, dans le quadrant postérolatéral |

## Les axes du mouvement de l'œil

L'œil tourne dans l'orbite autour d'un ou de plusieurs axes primaires (fig. 7-4), dont l'intersection se trouve au centre du globe oculaire [1] :

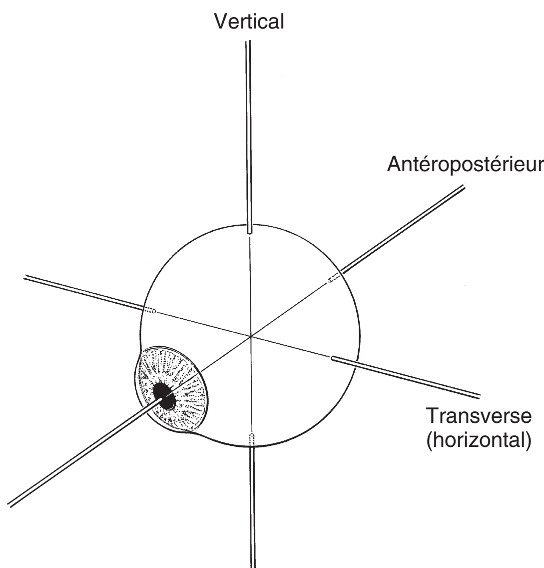



**FIGURE 7-4** Les trois axes primaires de l'œil.

- *axe vertical* : autour de cet axe prennent place les mouvements latéraux (abduction et adduction) dans un plan transversal ;
- *axe transverse* : c'est l'axe de rotation pour les mouvements vers le haut et vers le bas ;
- *axe antéropostérieur* : les mouvements de rotation dans un plan frontal prennent place autour de cet axe.

La position neutre du globe oculaire est atteinte lorsque le regard est orienté droit devant et au loin. Dans cette position neutre, les axes des deux yeux sont parallèles. Normalement, les mouvements des deux yeux sont conjugués, c'est-à-dire coordonnés ; ils se déplacent ensemble.

## Mouvements de l'œil

Les muscles extra-oculaires paraissent travailler en continu ; quand l'un d'eux change de longueur, la longueur et la tension des autres se modifient, ce qui autorise un répertoire considérable de mouvements [2, 3]. En dépit de cette activité commune continuelle, la fonction individualisée peut être simplifiée et comprise en sorte de faciliter la procédure de test sans que cela fasse perdre de précision.

Le testing clinique conventionnel assigne aux divers muscles les mouvements suivants (fig. 7-5) [1, 3].

### 6. Droit supérieur (III, oculomoteur)

***Action principale :*** Élévation de l'œil en haut et en dedans.

***Actions secondaires :***

1. Rotation du globe oculaire en adduction de manière que l'extrémité supérieure de l'axe vertical soit en dedans (voir fig. 7-4).
2. Adduction limitée du globe oculaire.

### 7. Droit inférieur (III, oculomoteur)

***Action principale :*** Abaissement du globe oculaire en bas et en dedans.

***Actions secondaires :***

1. Adduction de l'œil.
2. Rotation de l'œil en adduction de sorte que l'extrémité supérieure de l'axe vertical soit en dehors.

### 8. Droit médial (III, oculomoteur)

***Action principale :*** Adduction du globe oculaire.
***Actions secondaires :*** Aucune.

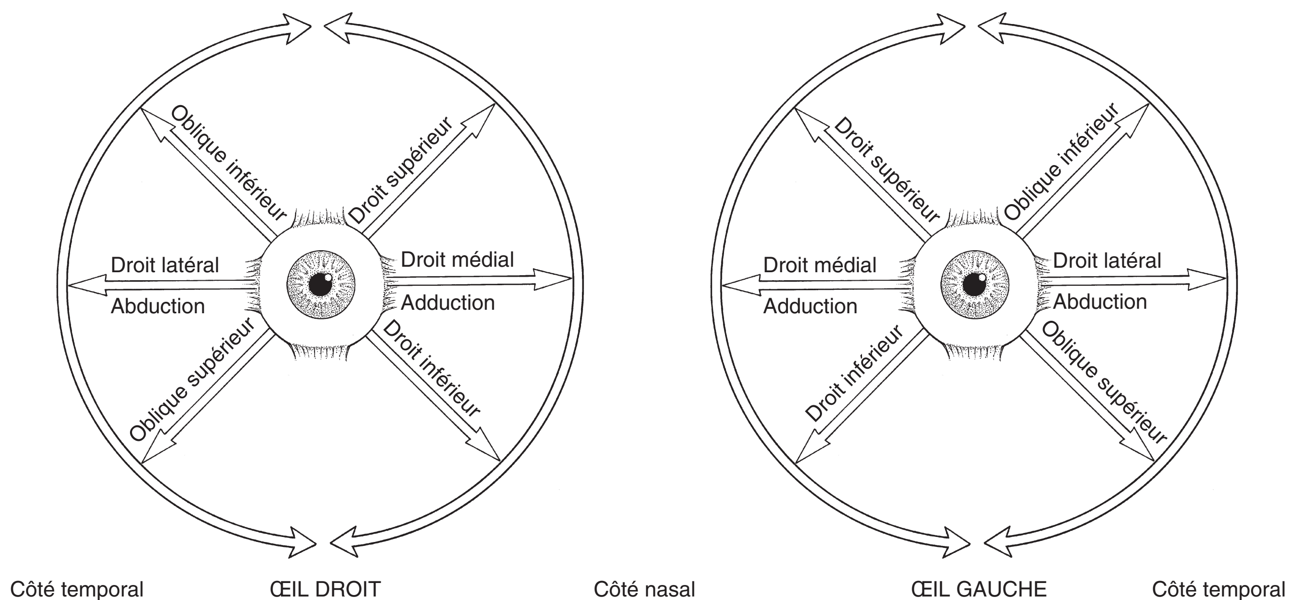



**FIGURE 7-5** Les muscles extra-oculaires et leurs actions. Les 6 muscles extra-oculaires permettent à chaque œil de se déplacer en un arc circulaire, accompagné habituellement de mouvements de la tête, bien que la position de la tête soit statique pendant le testing. L'organisation traditionnelle des muscles extra-oculaires en paires est une simplification de leurs schèmes de mouvement. Dans toute rotation oculaire, les 6 muscles changent de longueur. Le point de référence pour la description des mouvements des muscles extra-oculaires est le centre de la cornée.

### 9. Droit latéral (VI, abducens)

***Action principale :*** Abduction du globe oculaire.

***Actions secondaires :*** Aucune. Une lésion de la paire crânienne VI limite le déplacement latéral. Dans la paralysie, le globe oculaire est tourné en dedans et ne peut pas être porté en abduction.

### 10. Oblique supérieur (IV, trochléaire)

***Action principale :*** Abaissement de l'œil.

***Actions secondaires :***
1. Abduction du globe oculaire.
2. Les lésions de la paire crânienne IV limitent la possibilité d'abaissement, mais l'abduction peut être épargnée parce que l'abduction est le fait de la paire VI.

### 11. Oblique inférieur (III, oculomoteur)

***Action principale :*** Élévation de l'œil, surtout à partir de l'adduction ; le mouvement se fait en haut et en dehors.

***Actions secondaires***
1. Abduction du globe oculaire.
2. Rotation du globe oculaire de sorte que l'axe vertical soit en dehors.
3. Dans la paralysie, le globe oculaire est dévié vers le bas et un peu latéralement ; lorsqu'il est en abduction, il ne peut pas se mouvoir vers le haut.
4. Dans une lésion de la paire crânienne III, l'œil est orienté en dehors et ne peut pas être ramené. Une lésion de cette sorte résulte entraîne aussi une ptose, ou abaissement permanent de la paupière supérieure [2, 3].

## Poursuite oculaire

Les mouvements des yeux sont testés en demandant au patient de regarder dans les directions cardinales (les chiffres entre parenthèses renvoient aux tracés de la figure 7-6) [2]. Toutes les paires actives pour les tracés sont des antagonistes :

| | |
|---|---|
| En dehors (latéral) (1) | En haut et en dehors (5) |
| En dedans (médial) (2) | En haut et en dedans (6) |
| En haut (3) | En bas et en dedans (7) |
| En bas (4) | En bas et en dehors (8) |

Demander au patient de suivre le doigt du thérapeute qui se déplace lentement (ou un pointeau lumineux, ou une lampe de poche) dans chacune des directions du test. L'objet que le patient doit suivre doit être à distance de lecture confortable. Tester d'abord un œil puis l'autre, en recouvrant le côté non testé. Après ce test individuel, les deux yeux sont testés ensemble pour évaluer les mouvements conjugués. Chaque test commence avec l'œil en position neutre.

L'amplitude, la vitesse et la fluidité du mouvement doivent être observées, ainsi que la capacité de maintenir un regard latéral et vertical [2–4]. Le thérapeute ne pourra pas distinguer les inclinaisons minimes de mouvement car l'observation précise requiert une instrumentation sophistiquée utilisée en ophtalmologie. La poursuite oculaire apparaîtra comme normale ou anormale, sans plus.

**Position du patient :** Tête et globe oculaire en alignement neutre, en regardant droit devant soi, en fixant le doigt du thérapeute au départ. La tête ne doit pas bouger. Si le patient tourne la tête alors qu'il poursuit le doigt du thérapeute, tenir la tête avec l'autre main ou faire appel à un assistant.

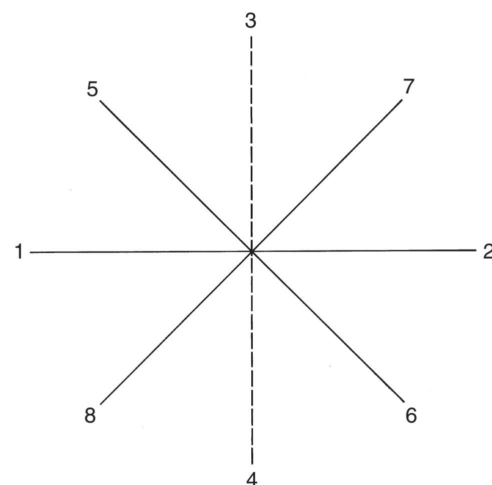



**FIGURE 7-6** Les 8 directions cardinales du mouvement de l'œil.

**Consignes pour le patient :** « Regardez mon doigt, suivez mon doigt des yeux » (fig. 7-7).

**Test :** Tester chaque œil séparément en couvrant un œil, puis l'autre. Puis tester les deux ensemble.

Les deux exemples de tests bilatéraux montrent le mouvement conjugué des deux yeux en poursuite vers le haut et la droite (fig. 7-8), puis en poursuite vers le bas et la gauche (fig. 7-9).

## Critères de cotation

**F :** Poursuite immédiate en un déplacement fluide dans toute l'amplitude. Exécution complète de tous les mouvements du test.

***FF et NF :*** Il est impossible de distinguer ces cotes d'avec NF et 0 sans tester la diplopie (par un ophtalmologiste).

***0 :*** Dans l'une des directions de test, la poursuite est absente.

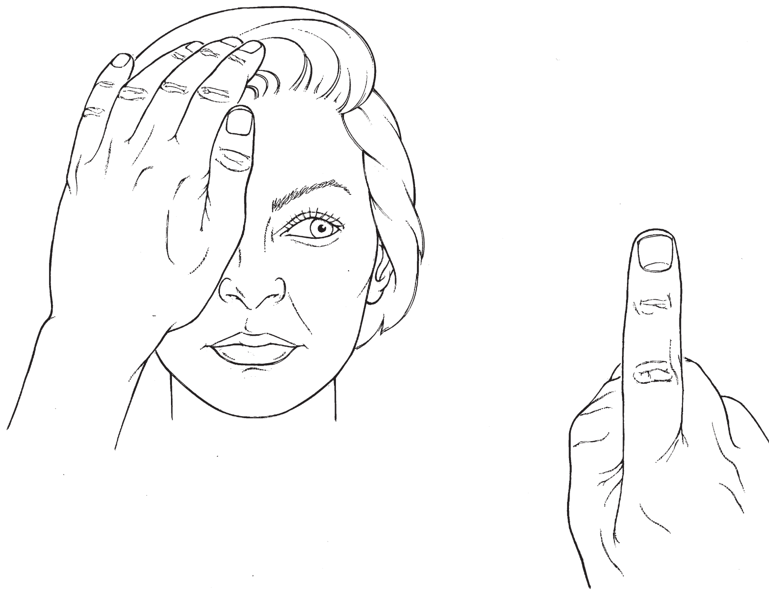


**FIGURE 7-7**

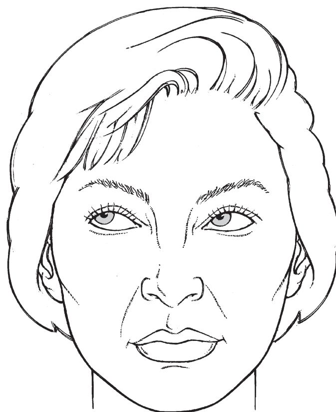


**FIGURE 7-8** La patiente suit vers le haut et en dehors. L'œil droit de la patiente est déplacé principalement par le droit supérieur; le gauche est déplacé principalement par l'oblique inférieur.



**FIGURE 7-9** La patiente suit vers le bas et la gauche. L'œil droit est déplacé principalement par l'oblique supérieur; le gauche est déplacé principalement par le droit inférieur.

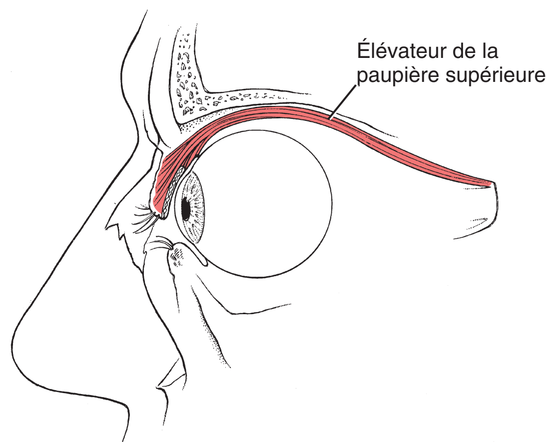



FIGURE 7-10

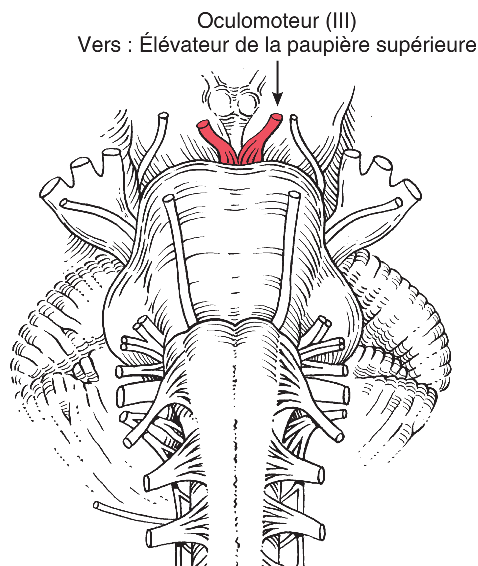



FIGURE 7-11

**Tableau 7-2 MUSCLES DE LA PAUPIÈRE ET DES SOURCILS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 3 | Élévateur de la paupière supérieure | Os sphénoïde (petite aile, face inférieure)<br>Toit de la cavité orbitaire | Aponévrose du septum orbitaire<br>Tarse supérieur de la paupière<br>Peau de la paupière supérieure<br>Enveloppe fibreuse du droit supérieur |
| 4 | Orbiculaire de l'œil (en 3 parties) | *Partie orbitaire*<br>Os frontal (partie nasale)<br>Maxillaire (processus frontal)<br>Ligament palpébral médial | Se confond avec les muscles occipitofrontal et corrugateur du sourcil<br>Peau du sourcil |
| | | *Partie palpébrale*<br>Ligament palpébral médial<br>Os frontal au-dessus en en dessous du ligament | Fibres à partir du raphé palpébral latéral |
| | | *Partie lacrymale*<br>Fascia lacrymal<br>Crête de l'os lacrymal | Coin supérieur et inférieur de la paupière |
| 5 | Corrugateur du sourcil | Os frontal (arche supraciliaire) | Couche profonde de la peau du sourcil (au-dessus de la marge supra-orbital) |

Le visage doit être observé pour la mobilité de l'expression, et toute asymétrie ou tout dysfonctionnement musculaire doit être documenté. Un seul côté animé en parlant ou en souriant, ou bien une absence de tonus musculaire (avec ou sans atrophie), la présence de fasciculations, des clignements de paupières fréquents ou non symétriques, l'absence de rides ou un visage très ridé sont des signes que la paire crânienne VII est impliquée.

Les muscles du visage (à l'exception des mouvements de la mâchoire) traduisent les émotions par des mouvements volontaires ou involontaires.

## Ouverture des yeux (3. Élévateur de la paupière supérieure)

Ouvrir les yeux en soulevant la paupière supérieure est une fonction de l'élévateur de la paupière supérieure (voir fig. 7-10). Le muscle doit être évalué en demandant au patient d'ouvrir et de fermer les yeux avec et sans résistance. La fonction de ce muscle est évaluée par sa capacité de conserver un œil grand ouvert contre résistance.

Le patient qui présente une lésion du nerf oculomoteur (III) a perdu la fonction du muscle élévateur, et la paupière chute en une ptose partielle ou complète. (Un patient présentant une pathologie du système sympathique cervical peut avoir une ptose mais il sera capable de soulever volontairement la paupière.) La ptose est évaluée en observant le pourcentage de l'iris couvert par la paupière.

En présence d'une lésion du nerf facial (VII), le signe de l'élévateur peut être présent [2]. Dans ce cas, on demande au patient de regarder vers le bas et de fermer les yeux lentement. Le signe de l'élévateur est positif lorsque la paupière supérieure du côté faible se soulève, car l'action de l'élévateur de la paupière supérieure n'est pas contrariée par celle de l'orbiculaire de l'œil.

**Test :** Le patient tente de garder les paupières ouvertes contre résistance manuelle (fig. 7-12). Les deux yeux sont testés en même temps. **N'appuyez jamais sur le globe oculaire pour quelque raison que ce soit**.

**Résistance manuelle :** Le pouce ou l'index sont appliqués légèrement sur la paupière ouverte au-dessus des cils, et la résistance est appliquée vers le bas (pour fermer les yeux). Le thérapeute ne doit pas enfoncer l'œil dans l'orbite en appliquant la résistance.

**Consignes pour le patient :** « Ouvrez grand les yeux. Tenez. Ne me laissez pas les fermer. »

### Critères de cotation

***F :*** Amplitude complète du mouvement normal, et le patient tient contre résistance légère. L'iris est entièrement visible.

***FF :*** L'œil s'ouvre mais ne découvre que partiellement l'iris et ne tolère pas de résistance. Le patient peut alternativement ouvrir et fermer les yeux, mais l'excursion est réduite. Le muscle frontal peut également se contracter lorsque le patient tente d'ouvrir les yeux.

***NF :*** Incapacité d'ouvrir l'œil, et l'iris est couvert presque entièrement.

***0 :*** Pas d'ouverture de la paupière.



**FIGURE 7-12**



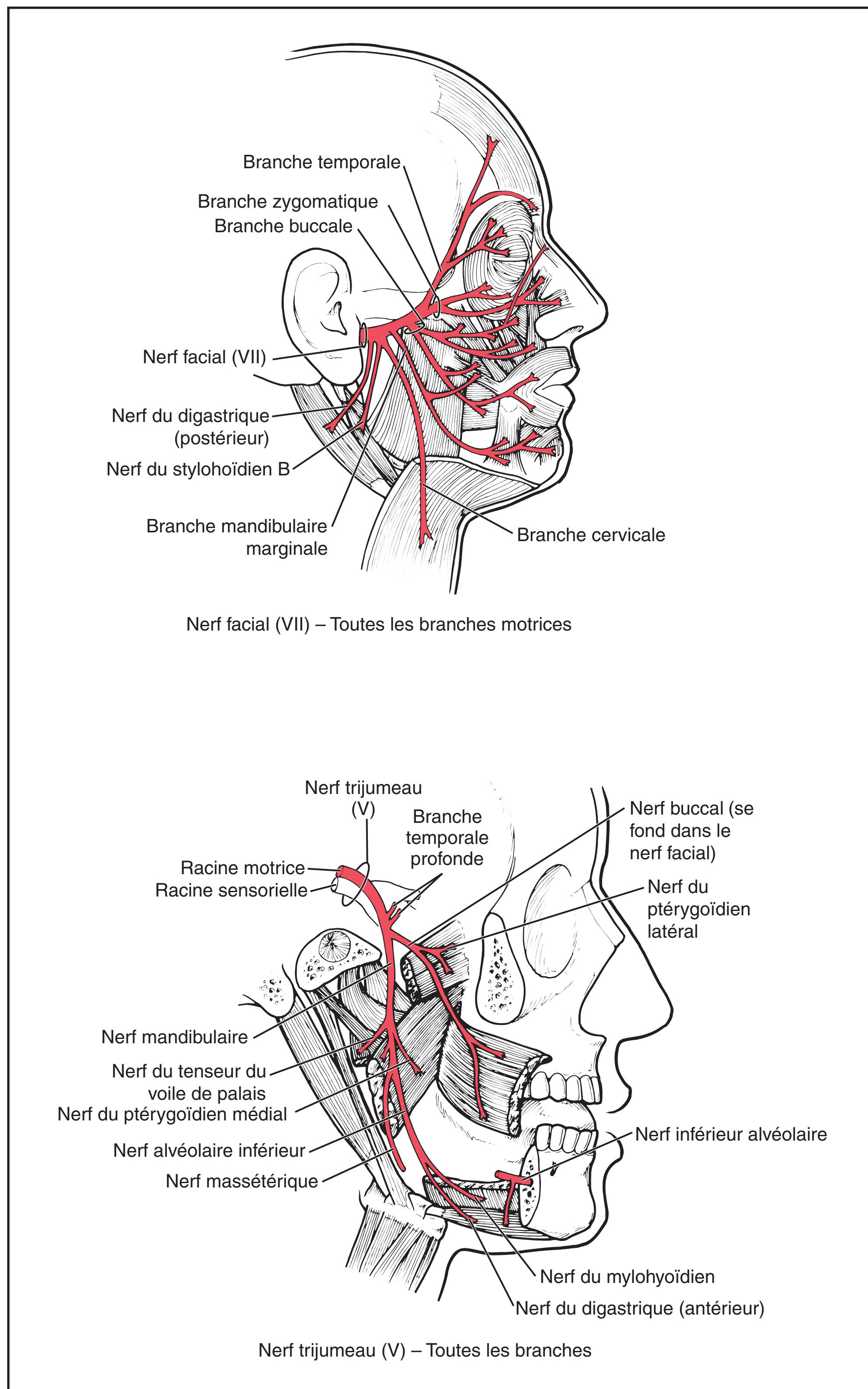
## Lésions centrales, lésions du nerf facial (VII)

L'implication du nerf facial peut résulter d'une lésion qui atteint les nerfs ou le noyau, c'est-à-dire une lésion périphérique. Le fonctionnement moteur du visage peut également être déficient après une lésion centrale ou supranucléaire. Ces deux sites d'interruption de la paire VII entraînent des problèmes cliniques différents [5].

La lésion périphérique a pour résultat une paralysie flasque de tous les muscles de la face *du côté de la lésion* (occipitofrontal, corrugateur, orbiculaire des yeux, muscles du nez et de la bouche). Le côté de la face paralysé devient lisse, l'œil reste ouvert, la paupière inférieure est relâchée, et les clignements ne ferment pas l'œil complètement; le nez est aplati et peut dévier vers le côté opposé. Les muscles de la joue sont flasques de sorte que la joue paraît creuse et la bouche est tirée de côté. Il est difficile de boire et de manger parce que la mastication, la salivation et la rétention de liquides sont déficientes. L'énonciation est perturbée, particulièrement les voyelles ou les sons qui demandent de serrer les lèvres.

Lorsque le nerf VII est lésé au-dessus du noyau, il y a paralysie des muscles inférieurs de la face, mais les muscles de la partie supérieure de la face sont épargnés. Cela se produit parce que le centre nucléaire qui contrôle le haut de la face a des connexions supranucléaires à la fois homolatérales et controlatérales, tandis que celui qui contrôle le bas de la face n'a qu'une innervation supranucléaire controlatérale. Pour cette raison, une lésion dans un hémisphère cérébral résulte en une paralysie du bas de la face *du côté controlatéral* et les muscles du haut de la face sont épargnés. On peut nommer cela un « syndrome central du VII ».

Une différence notable entre les désordres périphériques et centraux est que les lésions périphériques souvent (mais pas toujours) entraînent une paralysie de tous les muscles de la face; les lésions centrales laissent un peu de fonction même dans les muscles impliqués et sont, de ce fait, un problème parétique et non paralytique.




Nerf facial (VII) – Toutes les branches motrices

Nerf trijumeau (V) – Toutes les branches

## Fermeture de l'œil (4. Orbiculaire de l'œil)

L'orbiculaire de l'œil est le sphincter de l'œil (fig. 7-13) [1]. Ses faisceaux sont innervés par le nerf facial (VII) (branches temporale et zygomatique) (fig. 7-14 et 7-15). Sa portion palpébrale ferme les paupières comme dans le clignement et le sommeil. La portion orbitaire du muscle ferme les yeux avec plus de force, comme dans le clignement. La portion lacrymale tire les paupières latéralement et les comprime contre la sclère pour recevoir les larmes. Toutes les portions agissent pour fermer les yeux fermement. L'observation du patient sans testing spécifique permet de détecter les faiblesses de l'orbiculaire parce que le clignement est retardé du côté atteint.

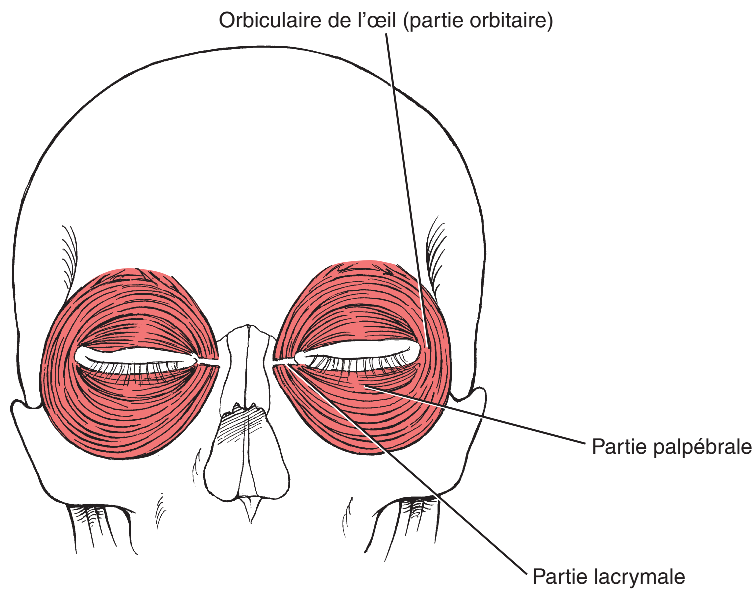



**FIGURE 7-13**

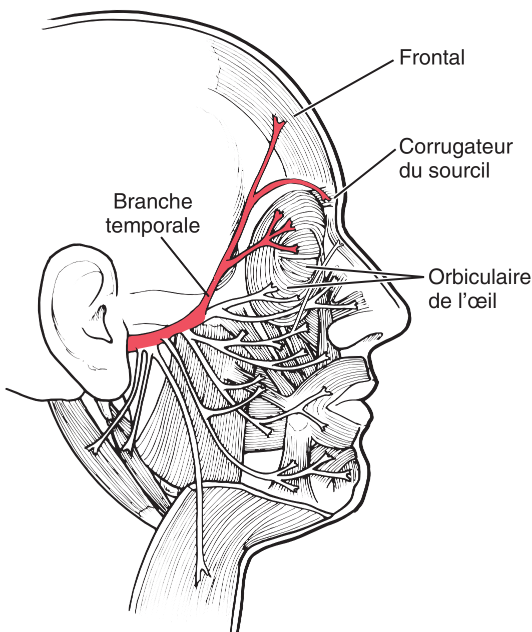



**FIGURE 7-14** Nerf facial (VII), branche temporale.

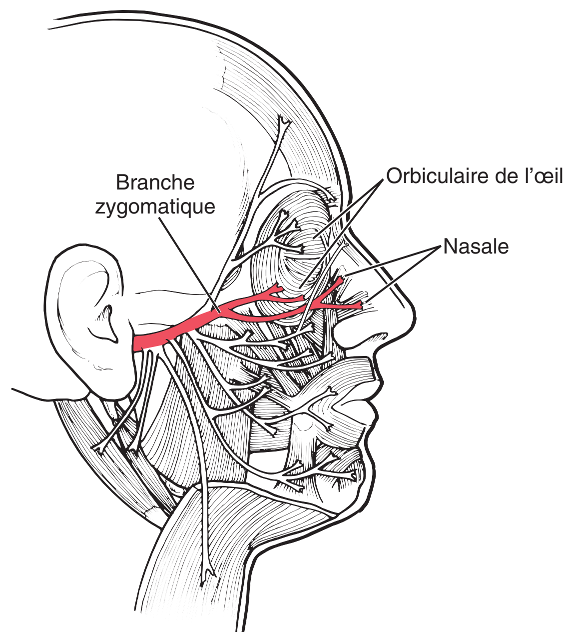



**FIGURE 7-15** Nerf facial (VII), branche zygomatique.

**Test :** Observer le patient qui ouvre et ferme les yeux volontairement, un seul œil puis les deux (fig. 7-16). (La capacité de fermer un œil isolément n'est pas une dextérité universelle.) Le patient ferme les yeux avec force, d'abord d'un seul côté, puis les deux ensemble.

Au lieu d'utiliser la résistance, le thérapeute peut observer l'intensité avec laquelle les cils s'imbriquent dans le visage lorsque les yeux sont fermés avec force, en notant si les cils descendent plus bas du côté non atteint.

**Résistance manuelle :** Placer avec légèreté le pouce et l'index en dessous et au-dessus de chacun des yeux fermés (fig. 7-17). Le thérapeute tente d'ouvrir les paupières en écartant le pouce et l'index. **Se souvenir de ne jamais appuyer sur les globes oculaires pour quelque raison que ce soit.**

**Consignes pour le patient :** « Fermez les yeux aussi fort que possible. Tenez-les fermés. Ne me laissez pas les ouvrir » ; ou : bien : « Fermez les yeux contre mes doigts ».

### Critères de cotation

***F :*** Les yeux se ferment avec fermeté contre la résistance du thérapeute. L'iris n'est pas visible.

***FF :*** Aucune résistance n'est possible à la fermeture des yeux ; la fermeture peut être incomplète, mais seule une petite partie de la sclère est visible, et pas l'iris. Il peut y avoir fermeture de l'œil, mais la paupière du côté affaibli peut être retardée par contraste avec la rapidité de fermeture du côté sain.

***NF :*** Incapacité de fermer les yeux jusqu'à ce que l'iris soit couvert. (Ces patients peuvent avoir besoin de larmes additionnelles afin d'éviter l'assèchement de l'œil.)

***0 :*** Pas d'évidence d'activité de l'orbiculaire.



FIGURE 7-16

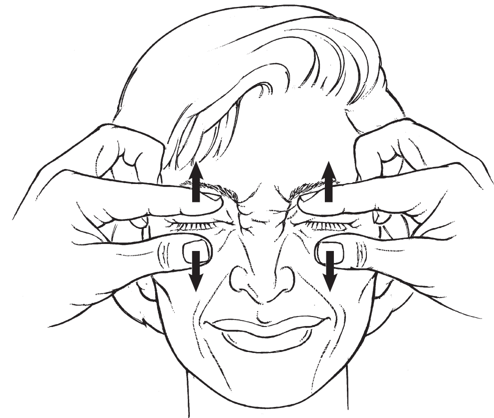


FIGURE 7-17

## Conseils

Si, au moment où les yeux se ferment avec force, le globe oculaire tourne vers le haut, le patient fait un effort pour réussir le test. Cette rotation vers le haut se nomme le phénomène de Charles Bell. Si le patient ne fait pas d'effort en dépit de ses protestations, le globe oculaire reste en position neutre. Cette observation peut guider le thérapeute vers un choix d'autres tests à faire avec ce type de patient.

## Froncer les sourcils (5. Corrugateur des sourcils)

Pour observer l'action du muscle corrugateur (fig. 7-18; voir aussi fig. 7-14), on demande au patient de froncer les sourcils. Froncer tire les sourcils en bas et en dedans, produisant des rides verticales sur le front.

**Test :** Demander au patient de froncer les sourcils; les sourcils sont tirés l'un vers l'autre, et vers le bas (fig. 7-19).

**Résistance manuelle :** Le thérapeute utilise le pouce (ou l'index) de chaque main placé à la base du nez, et tente de séparer les sourcils (lisser les rides) (fig. 7-20).

**Consignes pour le patient :** « Froncez les sourcils. Ne me laissez pas effacer les rides. »

### Critères de cotation

***F :*** L'amplitude est normale (les rides sont très marquées) et le patient résiste.

***FF :*** Les rides se forment, mais peu marquées, et le patient ne résiste pas.

***NF :*** Léger mouvement détecté.

***0 :*** Aucun froncement.

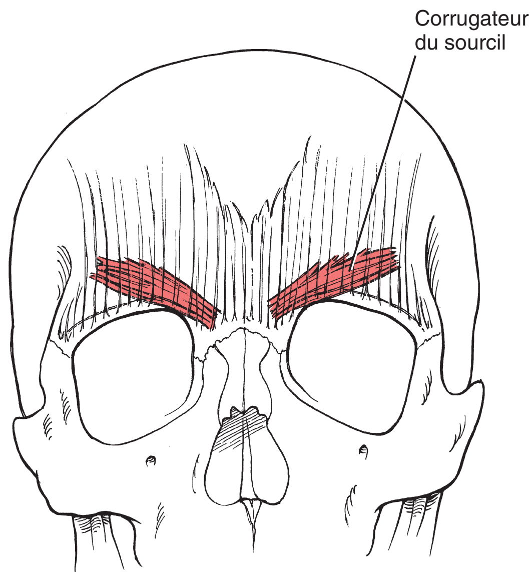



FIGURE 7-18



FIGURE 7-19

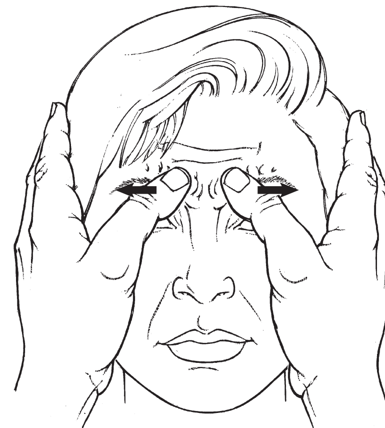


FIGURE 7-20

## Élévation des sourcils (1. Occipitofrontal, partie frontale)

Pour examiner le ventre frontal du muscle occipitofrontal (fig. 7-21 et voir fig. 7-14), on demande au patient de prendre une expression de surprise dans laquelle la peau du front se plisse horizontalement. Le ventre occipital du muscle n'est pas testé d'habitude, mais il tire le scalpe en arrière.

**Test :** Le patient lève les sourcils de sorte que des plis horizontaux apparaissent sur le front (fig. 7-22).

**Résistance manuelle :** Le thérapeute place la pulpe du pouce au-dessus de chacun des yeux et applique une résistance vers le bas (lissant le front) (fig. 7-23).

**Consignes pour le patient :** « Levez les sourcils aussi haut que vous pouvez. Ne me laissez pas les baisser. »

### Critères de cotation

***F :*** Le mouvement est complet, les plis horizontaux sont très profonds. Le patient tolère beaucoup de résistance.

***FF :*** Les rides du front sont peu profondes et aisément lissées par une faible résistance.

***NF :*** On détecte très peu de mouvement.

***0 :*** Les sourcils ne se soulèvent pas.

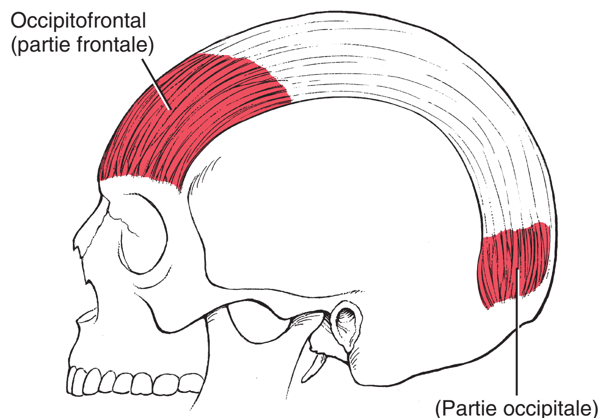



**FIGURE 7-21**

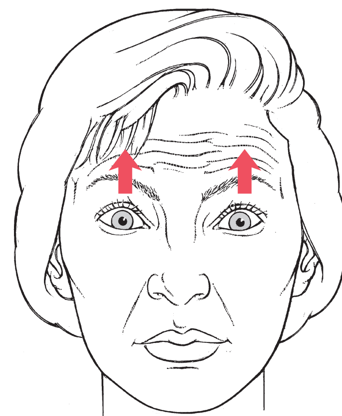


**FIGURE 7-22**

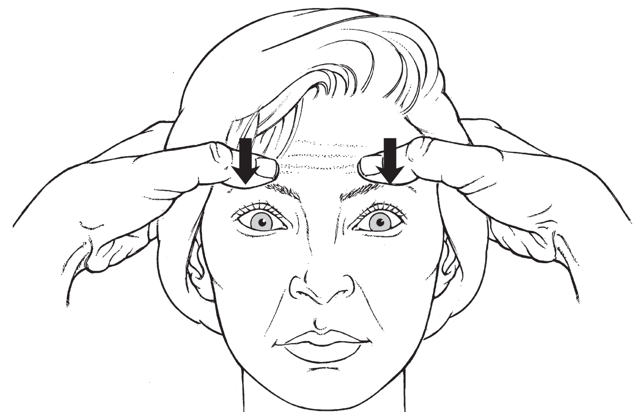


**FIGURE 7-23**

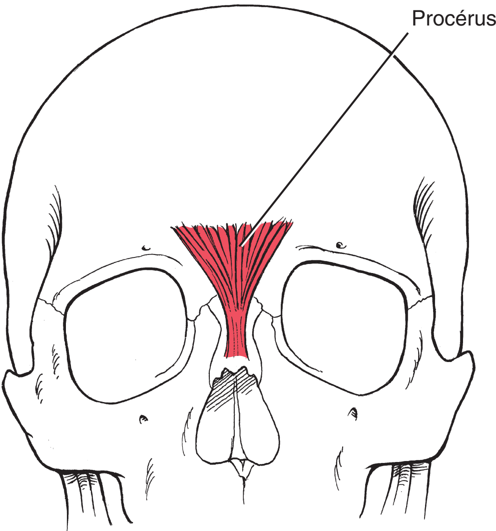



FIGURE 7-24

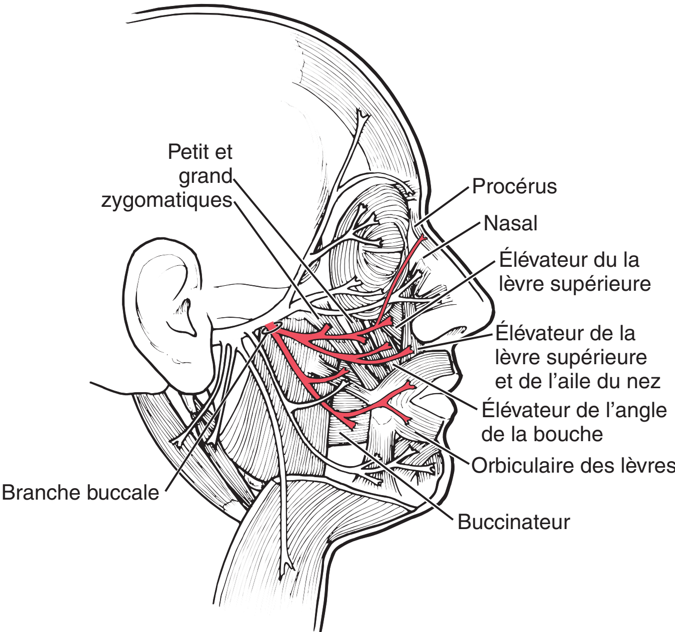



**FIGURE 7-25** Nerf facial (VII), branche buccale.

**Tableau 7-3 MUSCLES DU NEZ**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 12 | Procérus | Aponévrose de l'os nasal<br>Cartilage nasal latéral | Peau du bas du front, entre les sourcils<br>Rejoint l'occipitofrontal |
| 13 | Nasal | | |
| | *Partie transverse* (constricteur des narines<br>*Partie alaire*<br>(dilatateur des narines) | Maxillaire (au-dessus et latéralement à la fosse des incisives)<br>Maxillaire (au-dessus des incisives latérales)<br>Cartilage alaire | Aponévrose de la base du nez<br>Cartilages des ailes du nez<br>Peau de la pointe du nez |
| 14 | Abaisseur de la narine* | Maxillaire (au-dessus de la fosse centrale) | Septum nasal<br>Cartilage de l'aile du nez |

*L'abaisseur de la narine est souvent considéré comme une partie du dilatateur des narines.

Les trois muscles du nez sont innervés par le nerf facial (VII). Le procérus tire vers le bas l'angle médial des sourcils, créant des rides transversales à la base du nez. Le nasal transverse (compresseur des narines) abaisse la portion cartilagineuse du nez et tire les ailes du nez en bas vers le septum. Le nasal alaire (dilatateur des narines) dilate les narines. L'abaisseur de la narine tire les ailes vers le bas, comprimant les narines.

Des trois muscles du nez, seul le procérus est testé cliniquement. Les autres sont observés selon que les narines s'évasent ou s'étrécissent chez les patients qui possèdent ce talent.

## Froncer la base du nez (12. Procérus)

**Test :** Le patient fronce le nez comme s'il exprimait un dégoût (fig. 7-26).

**Résistance manuelle :** La pulpe des pouces est placée de chaque côté de la base du nez ; une résistance est appliquée latéralement (lisser les rides) (fig. 7-27).

**Consignes pour le patient :** « Froncez le nez comme dans le dégoût. »

### Critères de cotation

***F :*** Des rides visibles apparaissent ; le patient tolère un peu de résistance.

***FF :*** Les rides sont peu profondes ; le patient ne résiste pas.

***NF :*** Le mouvement est à peine discernable.

***0 :*** Pas de changement d'expression.



FIGURE 7-26

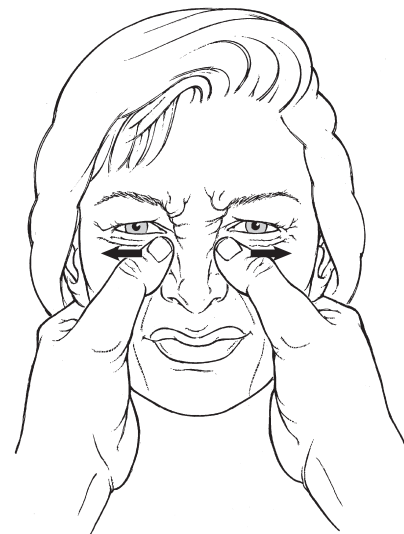


FIGURE 7-27

### Conseil

Il est rare qu'il soit possible de froncer le nez, et la plupart des patients utilisent d'autres muscles du visage pour exécuter des changements d'expression.

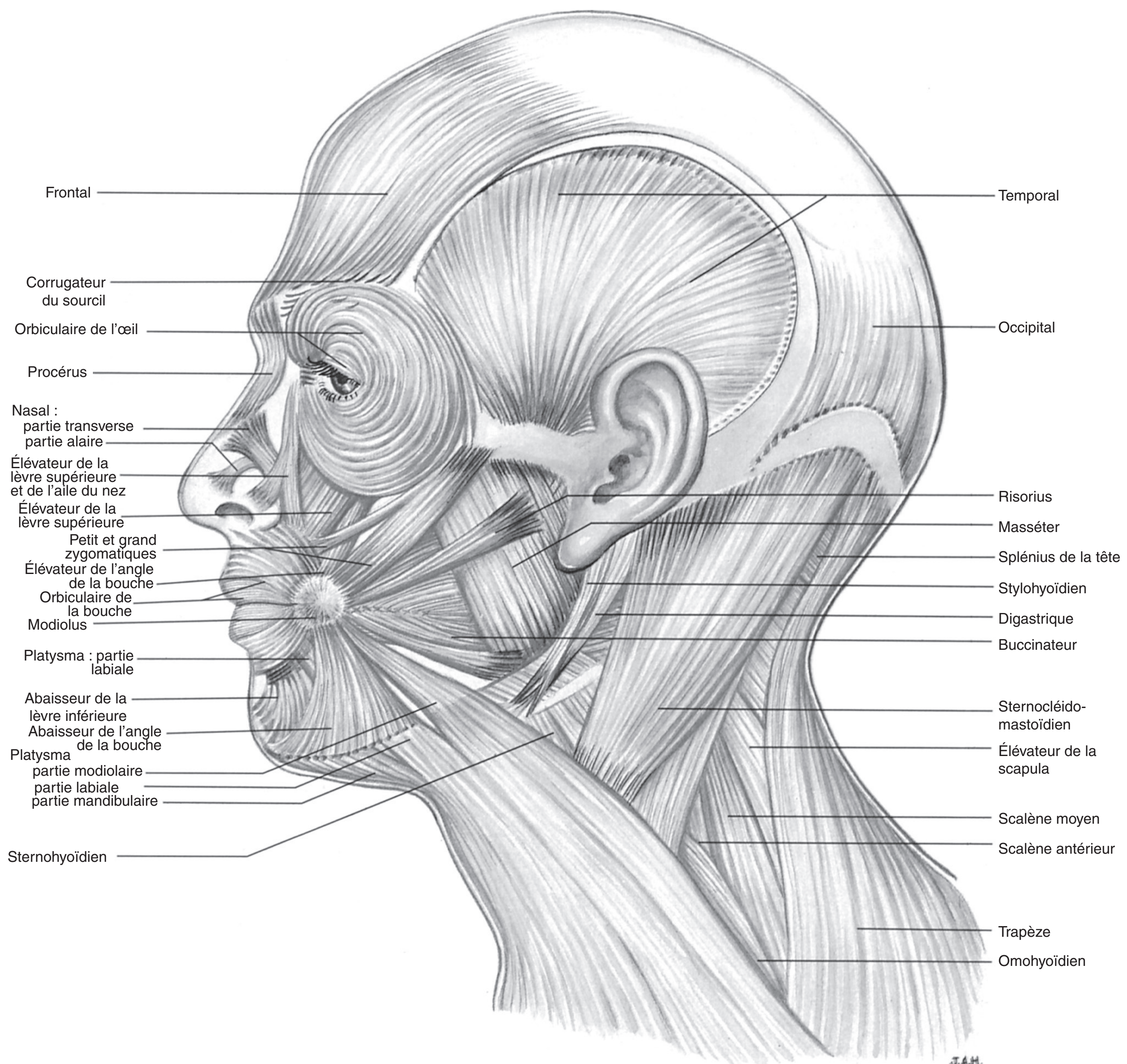



**FIGURE 7-28** Muscles de la tête et du cou. (Extrait de Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH, Eds. *Gray's Anatomy*, 38th ed. New-York : Churchill-Livingstone ; 1995.)

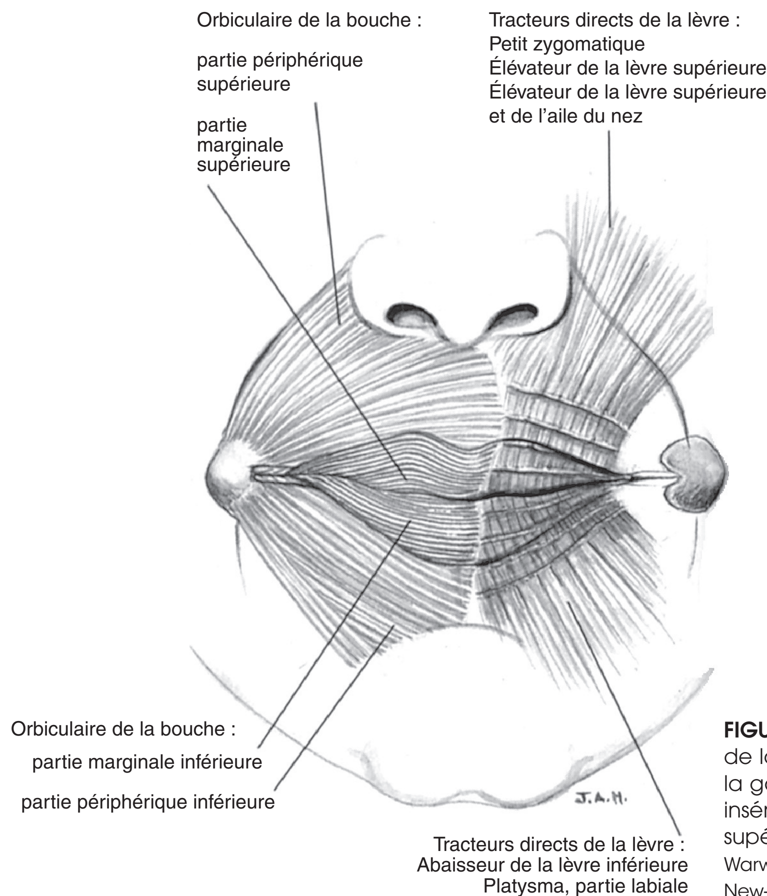



**FIGURE 7-29** La disposition du modiolus et de l'orbiculaire de la bouche, partie périphérique et partie marginale (sur la gauche); la succession de lames tridimensionnelles insérées sur les tracteurs des lèvres, à la fois sur la lèvre supérieure et inférieure (sur la droite). (Extrait de Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH, Eds. *Gray's Anatomy,* 38th ed. New-York : Churchill-Livingstone ; 1995.)

## Tableau 7-4 MUSCLES DE LA BOUCHE

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 15 | Élévateur de la lèvre supérieure | Orbite de l'œil (inférieur)<br>Maxillaire<br>Os zygomatique | Lèvre supérieure<br>(pas d'attache osseuse) |
| 17 | Élévateur de l'angle de la bouche | Maxillaire (fosse canine) | Modiolus |
| 18 | Grand zygomatique | Os zygomatique | Modiolus |
| 24 | Abaisseur de la lèvre inférieure | Mandibule (entre la symphyse et le foramen mentonnier) | Peau et muqueuse de la lèvre inférieure<br>Modiolus<br>Fibres mélangées avec le muscle opposé et avec l'orbiculaire de la bouche |
| 25 | Orbiculaire de la bouche<br>Muscles accessoires : incisifs de la lèvre supérieure et de la lèvre inférieure | Mandibule<br>Pas d'attache osseuse | Modiolus<br>Tissu conjonctif des lèvres<br>Sous-muqueuse |
| 26 | Buccinateur | Entre le maxillaire et la mandibule (processus alvéolaires face aux molaires)<br>Raphé ptérygomandibulaire | Modiolus<br>Sous-muqueuse de la joue et des lèvres |
| 21 | Mentonnier | Mandibule (fosse des incisives) | Peau du menton |
| 23 | Abaisseur de l'angle de la bouche | Mandibule (tubercule du menton et ligne oblique) | Modiolus |
| *Autres* | | | |
| 16 | Mentonnier | | |
| 19 | Petit zygomatique | | |
| 20 | Risorius | | |
| 22 | Transverse du menton | | |
| 88 | Platysma | | |



### Le modiolus

L'organisation des muscles du visage est source de confusions et d'idées fausses. Ce n'est pas surprenant puisqu'il y a 14 petits groupes de fibres dans des directions différentes, chacun portant un nom très long et des fonctions imprécises. De tous les muscles du visage, ceux qui entourent la bouche peuvent être les plus importants parce qu'ils sont responsables de l'ingestion de nourriture et de la phonation.

Une source majeure de confusion est la relation entre les muscles qui entourent la bouche. Jusqu'à une période récente, la description était celle d'une nappe ininterrompue autour de la bouche. En fait, l'orbiculaire des lèvres n'est pas une ellipse complète mais contient des fibres des muscles extrinsèques majeurs qui convergent à l'angle de la bouche avec les fibres intrinsèques [1, 6, 7]. Les auteurs ne décrivent pas une ellipse complète, mais la plupart des dessins le représentent ainsi [6].

La région de la face où se trouve une forte concentration de fibres convergentes et divergentes de multiples directions est immédiatement à côté et un peu au-dessus des coins de la bouche. En utilisant le pouce et l'index en dehors, et dans la bouche, et en comprimant les tissus on peut rapidement identifier la structure en cordonnet nommée *modiolus* [8, 10].

Le modiolus (du mot latin qui signifie le moyeu d'une roue) est décrit comme un nœud musculotendineux, une attache concentrée de plusieurs muscles [8, 9]. Sa forme est conique (en simplifiant beaucoup); il a environ 1 cm d'épaisseur et on le trouve chez presque tous les individus à environ 1 cm de l'angle latéral de la bouche. La forme et la taille varient considérablement selon le sexe, l'âge et l'origine ethnique. Les fibres musculaires entrent et sortent dans différents plans, superficiel ou profond, avec un enroulement spiralé, mais leur complexité est essentiellement tridimensionnelle.

Différentes classifications des muscles du modiolus existent, mais, fondamentalement, 9 ou 10 muscles de la face sont associés à la structure [9] :

- élévateur de l'angle de la bouche ;
- orbiculaire de la bouche ;
- abaisseur de l'angle de la bouche ;
- grand zygomatique ;
- buccinateur ;
- élévateur de la lèvre supérieure ;
- élévateur de la lèvre supérieure et des ailes du nez ;
- petit zygomatique ;
- mentonnier ;
- abaisseur de la lèvre inférieure.

On y trouve fréquemment associées des fibres de l'orbiculaire (incisif supérieur, incisif inférieur), du platysma et du risorius (ce dernier n'est pas constant dans les muscles de la bouche).

L'orbiculaire et le buccinateur forment une nappe musculaire presque continue qui peut être fixée dans un certain nombre de positions par le grand zygomatique, l'élévateur de l'angle de la bouche et l'abaisseur de l'angle de la bouche (les trois sont des « étais » capables d'immobiliser le modiolus en toute position).

Lorsque le modiolus est fermement ancré, le buccinateur peut se contracter pour appliquer la joue contre les dents ; l'orbiculaire peut se contracter contre l'arche des dents antérieures, verrouillant les lèvres et fermant la bouche fermement [9]. De la même manière, les muscles qui stabilisent et mobilisent le modiolus permettent un contrôle fin des mouvements des lèvres et des pressions de la vocalisation.

Les muscles autour de la bouche sont nombreux et chacun possède sa fonction distincte, à l'exception du risorius. Des tests précis sont présentés seulement pour le buccinateur et l'orbiculaire des lèvres (le sphincter de la bouche). La fonction des autres muscles est illustrée, et le testing individuel laissé au thérapeute. Tous les muscles de la bouche sont innervés par le nerf facial (VII).

## Fermeture de la bouche (25. Orbiculaire de la bouche)

Ce muscle encercle la bouche et sert à de nombreuses fonctions. Il ferme les lèvres, fait saillir les lèvres (la moue) et serre les lèvres contre les dents. De plus, il modifie la forme des lèvres pour des usages fonctionnels comme donner un baiser, siffler, sucer, boire, et les demandes infinies de la phonation. (Pour l'innervation, voir fig. 7-25.)

**Test :** Le patient comprime les lèvres et les fait saillir (fig. 7-30).

**Résistance manuelle :** Utiliser un abaisse-langue pour résister afin de respecter les règles d'hygiène. L'abaisse-langue est placé diagonalement entre les lèvres supérieure et inférieure ; la résistance s'applique vers l'intérieur de la cavité orale (fig. 7-31).

**Consignes pour le patient :** « Faites la moue. Tenez. Poussez contre l'abaisse-langue. »

### Critères de cotation

***F :*** Les lèvres se ferment complètement et tiennent contre une forte résistance.

***FF :*** Les lèvres se ferment, mais ne tolèrent pas de résistance.

***NF :*** Quelques mouvements, mais incapable de serrer les lèvres.

***0 :*** Pas de fermeture des lèvres.



FIGURE 7-30

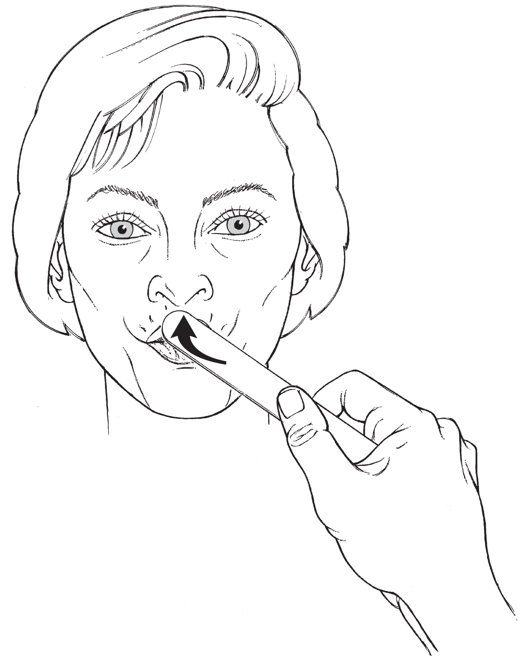


FIGURE 7-31

## Compression des joues (26. Buccinateur)

Le buccinateur (voir fig. 7-28) met en position les aliments à mâcher et contrôle le passage du bol alimentaire. Il serre également les joues contre les dents et chasse l'air lorsque les joues sont gonflées (pour souffler). (Pour l'innervation, voir fig. 7-25.)

**Test :** Le patient comprime les joues (bilatéralement) en les tirants vers l'intérieur (fig. 7-32).

**Résistance manuelle :** Un abaisse-langue est utilisé pour résister. Il est placé à l'intérieur de la bouche, le plat contre la joue (fig. 7-33). La résistance s'applique en faisant levier contre l'intérieur de la bouche (à l'angle), en poussant la joue vers l'extérieur.

Une autre manière consiste à appliquer la résistance avec le doigt ganté du thérapeute. Dans ce cas, le doigt est placé dans la bouche (index gauche contre la joue gauche du patient, et vice versa). Les doigts sont utilisés simultanément pour pousser les joues en dehors. Il faut être prudent avec les patients qui ont un réflexe de morsure, ou une déficience cognitive.

**Consignes pour le patient :** « Faites comme si vous aspiriez avec une paille. Tenez. Ne me laissez pas pousser les joues en dehors. »

### Critères de cotation

***F :*** Le mouvement est fait correctement, et contre résistance.

***FF :*** Le mouvement est correct mais le patient ne peut pas tenir contre la résistance.

***NF :*** Il y a mouvement détectable mais incomplet.

***0 :*** Pas de mouvement des joues.

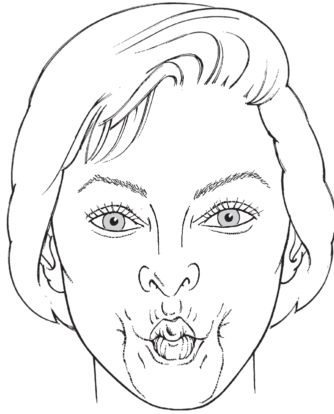


FIGURE 7-32



FIGURE 7-33

## Autres muscles de la bouche

### 17. Élévateur de l'angle de la bouche (pour l'innervation, voir fig. 7-25)

Ce muscle soulève les angles de la bouche et découvre les dents dans le sourire. Utilisé unilatéralement, il donne l'expression de mépris (fig. 7-34). Le muscle creuse le sillon nasolabial, qui devient plus profond dans la tristesse et avec l'âge.

### 15. Élévateur de la lèvre supérieure (voir fig. 7-25, 7-28 et 7-29)

Ce muscle soulève et tracte vers le latéral la lèvre supérieure et modifie le pli nasolabial (comme un sillon) qui court depuis la base du nez pour l'aplatir vers la joue. C'est une moue habituelle de la région sous-nasale chez beaucoup de sujets et elle devient plus importante avec la tristesse ou quelquefois la colère.

### 16. Élévateur de la lèvre supérieure et élévateur nasolabial (voir fig. 7-25)

Ces deux muscles (15 et 16) soulèvent la lèvre supérieure (fig. 7-35). L'élévateur de la lèvre supérieure pousse en avant la lèvre supérieure, et l'élévateur nasolabial dilate les narines.

### 18. Grand zygomatique (voir fig. 7-28)

Les muscles grands zygomatiques tirent les angles de la bouche vers le haut et latéralement comme dans le rire (fig. 7-36).



FIGURE 7-34



FIGURE 7-35



FIGURE 7-36

### 21. Mentonnier (fig. 7-37)

Le mentonnier pousse en avant la lèvre inférieure comme dans la moue (fig. 7-38).

### 23. Abaisseur de l'angle de la bouche (voir fig. 7-37)

L'abaisseur de l'angle de la bouche croise la ligne médiane pour rencontrer son homologue du côté opposé de façon à former la « fronde du menton ». Il tracte les angles de la bouche vers le distal pour donner l'apparence d'une grande tristesse (voir fig. 7-38).

### 88. Platysma

Ces muscles abaissent la lèvre inférieure pour donner une expression de tristesse (fig. 7-39). Le platysma tire la lèvre inférieure en arrière, produisant une expression d'horreur, et tend la peau du cou à partir de la clavicule (évoquant l'expression « quelle horreur ! »). Ce muscle peut être testé en demandant au patient d'ouvrir la bouche contre résistance ou de serrer fortement les dents (fig. 7-40).

### 24. Abaisseur de la lèvre inférieure

Ce muscle tire la lèvre inférieure vers le bas et de côté, produisant une expression de mélancolie ou d'ironie (fig. 7-41).

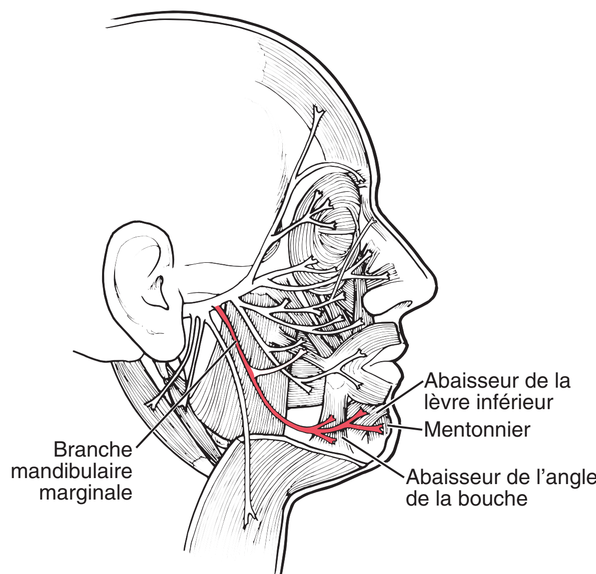



**FIGURE 7-37** Nerf facial (VII), branche mandibulaire marginale.



**FIGURE 7-38**

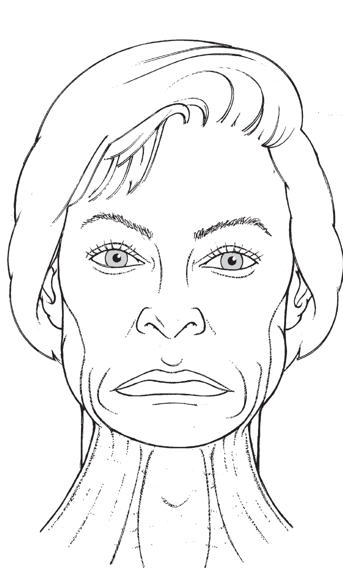


**FIGURE 7-39**

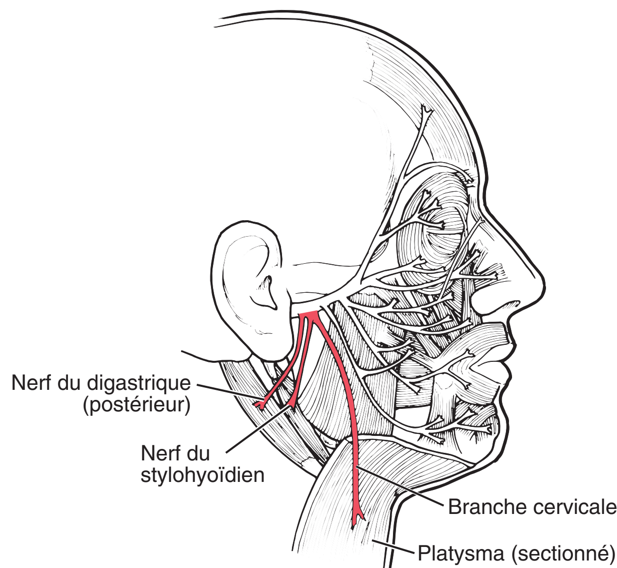



**FIGURE 7-40** Nerf facial (VII), branche cervicale.

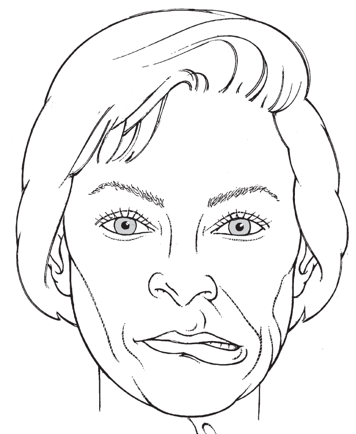


**FIGURE 7-41**

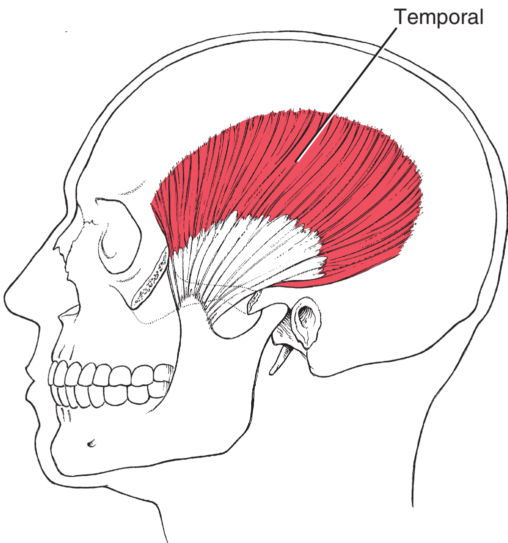



FIGURE 7-42

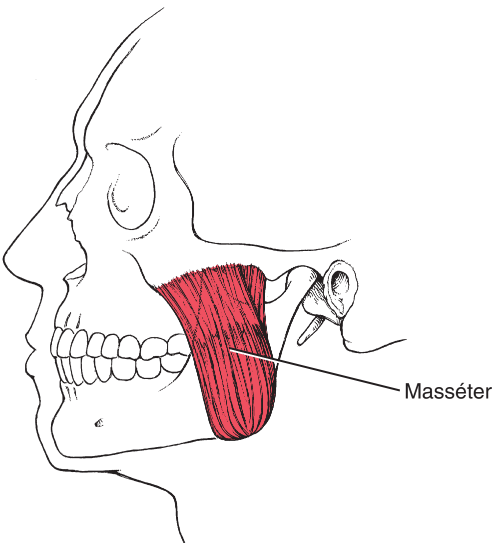



FIGURE 7-43

**Tableau 7-5 MUSCLES DE LA MASTICATION**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 28 | Masséter | | |
| | Superficiel | Os zygomatique (processus maxillaire)<br>Arcade maxillaire (bord inférieur) | Mandibule (branche latérale et postérieure) |
| | Intermédiaire | Arcade zygomatique (partie médiale et 2/3 antérieurs) | Mandibule (branche) |
| | Profond | Arcade zygomatique (1/3 postérieur) | Mandibule (branche montante) |
| 29 | Temporal | Os temporal (fosse entière)<br>Fascia temporal (face profonde) | Mandibule (tendon sur processus coronoïde, branche proche de la dernière molaire) |
| 30 | Ptérygoïdien latéral (2 chefs) | | |
| | Supérieur | Os sphénoïde (grande aile et sa crête) | Mandibule (col condylien) |
| | Inférieur | Os sphénoïde (face latérale) | Articulation temporomandibulaire (capsule articulaire et disque) |
| 31 | Ptérygoïdien médial | Os sphénoïde (face médiale)<br>Os palatin (processus pyramidal)<br>Maxillaire (tubérosité) | Mandibule (branche montante et angle) |
| 75 | Mylohyoïdien | Mandibule (le long de la ligne mylohyoïdienne) | Os hyoïde (partie frontale du corps) |
| 76 | Stylohyoïdien | Os temporal (processus styloïde) | Os hyoïde (corps à la jonction avec la grande corne) |
| 77 | Géniohyoïdien | Mandibule (épine mentonnière inférieure) | Os hyoïde (corps, face antérieure) |
| 78 | Digastrique (possède 2 corps liés par un tendon) | | |
| | Corps postérieur | Os temporal (incisure mastoïdienne) | Os hyoïde et grande corne (2 corps se rencontrent en un tendon intermédiaire qui passe dans une fronde fibreuse insérée sur l'os hyoïde) |
| | Corps antérieur | Mandibule (fosse digastrique) | |
| *Autres* | | | |
| *Infrahyoïdiens (2)* | | | |
| 84 | Sternothyroïdien | | |
| 86 | Sternohyoïdien | | |

## Muscles de la mastication (28. Masséter, 29. Temporal, 30, 31. Ptérygoïdien médial)

La mandibule est le seul os mobile du crâne et le mouvement mandibulaire est largement lié à la mastication et à la parole. Les muscles qui contrôlent la mâchoire sont tous proches de l'arrière de la mandibule (sur les différentes faces et processus de la branche montante), où ils fournissent une force considérable pour la mastication et la morsure [1]. Les muscles de la mastication déplacent la mandibule en avant (protraction) et en arrière (rétraction) ainsi que latéralement (diduction). L'excursion de la mandibule est usuellement limitée, sauf chez les chanteurs professionnels, qui apprennent à ouvrir très grand la bouche pour améliorer leur répertoire vocal. La vélocité des mouvements de la mastication est relativement lente, mais pour la phonation ils sont très rapides.

Les muscles de la mastication sont tous innervés par la branche motrice du V (nerf trijumeau) (voir Planche 8). Le masséter soulève et fait avancer la mâchoire. Le temporal soulève et fait reculer la mâchoire. Les ptérygoïdiens latéraux (fig. 7-44), agissant bilatéralement, abaissent et font avancer la mandibule ; si l'un d'eux agit seul, il occasionne des déplacements latéraux du côté opposé. Les ptérygoïdiens médiaux (voir fig. 7-44), agissant bilatéralement, soulèvent et font avancer la mandibule avec les ptérygoïdiens latéraux, mais, unilatéralement, ils tirent la mandibule en avant et en inclinaison controlatérale (comme dans la mastication). Les muscles suprahyoïdiens (fig. 7-45 et 7-46), par l'intermédiaire de l'os hyoïde, aident à l'abaissement de la mâchoire lorsque l'os hyoïde est fixé. Les infrahyoïdiens sont des accessoires faibles de l'abaissement de la mâchoire.

Une lésion de la branche motrice a pour résultat une faiblesse ou une paralysie des mouvements d'élévation, d'abaissement, de protrusion et de rotation de la mandibule. Dans les lésions unilatérales, la mâchoire dévie vers le côté affaibli ; dans les lésions bilatérales, la mâchoire s'affaisse et est « paralysée ». Le testing de la mâchoire consiste en l'examen du tonus des muscles, de l'atrophie (contours de la mâchoire) et des fasciculations.

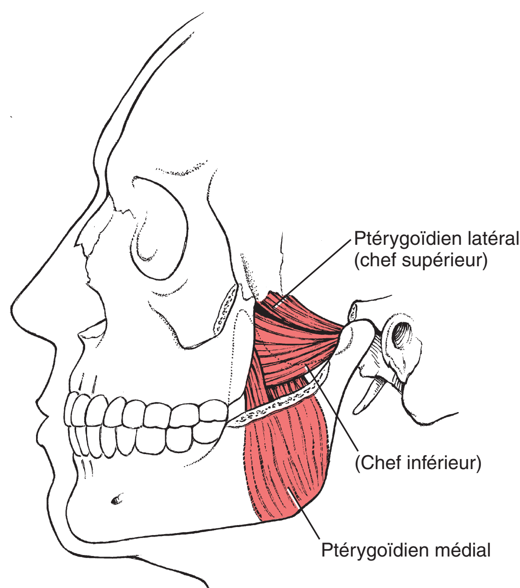



**FIGURE 7-44**

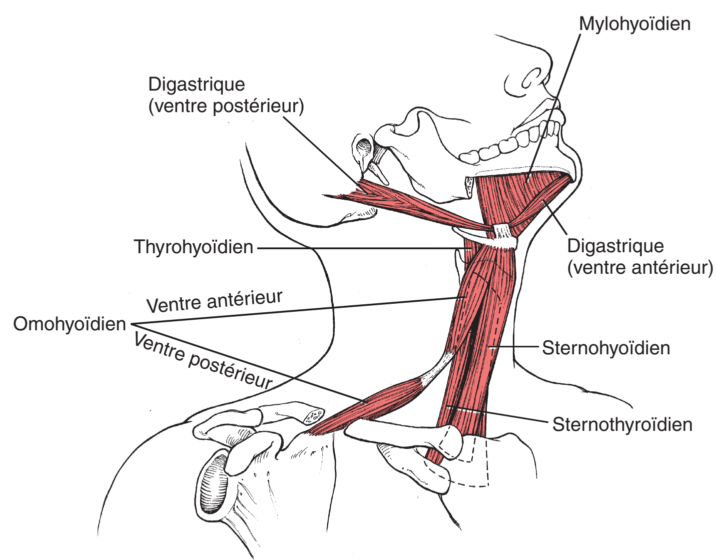



**FIGURE 7-45**

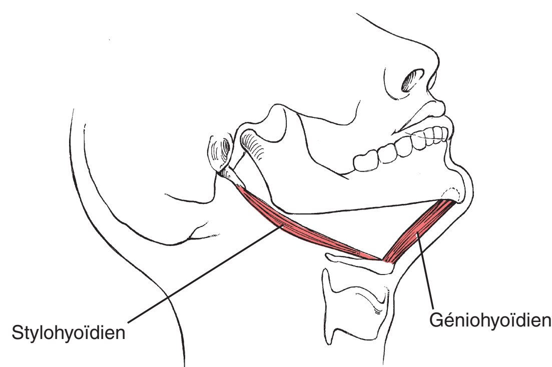



**FIGURE 7-46**

## Ouverture de la mâchoire (abaissement de la mandibule) (30. Ptérygoïdien latéral, 75–78, Muscles suprahyoïdiens)

*Note :* Avant de tester les muscles de la mâchoire, on doit contrôler l'articulation temporomandibulaire pour d'éventuelles sensibilités à la palpation ou crépitations. Si l'une ou l'autre est présente, tout testing manuel est évité et l'on se contente d'observer l'ouverture et la fermeture de la mâchoire.

**Test :** Le patient ouvre la bouche aussi grand que possible et résiste à la pression manuelle.

**Résistance manuelle :** Une main du thérapeute est placée sous le menton ; l'autre main est placée sur le haut de la tête pour la stabiliser (fig. 7-47). La résistance s'applique en direction verticale en essayant de fermer la mâchoire.

**Consignes pour le patient :** « Ouvrez très grand la bouche. Tenez. Ne me laissez pas fermer. »

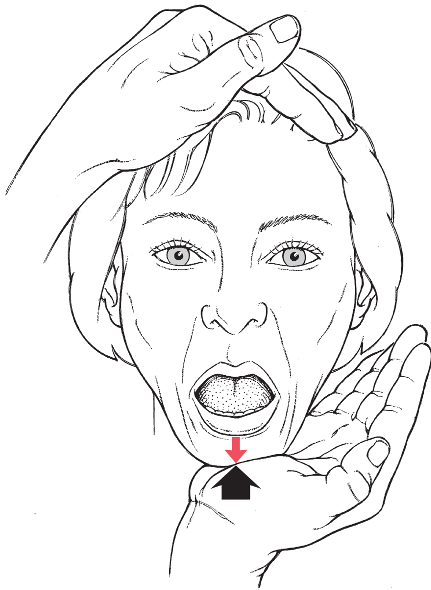


FIGURE 7-47

### Critères de cotation

***F :*** Amplitude complète, et le patient tient contre forte résistance. Ce muscle est si puissant chez la personne normale qu'on ne peut pas le faire céder. L'ouverture de la bouche doit permettre de passer trois doigts (parfois quatre) entre les dents chez une personne normale, soit une ouverture de 35 à 40 mm. Il ne doit pas y avoir d'inclinaison latérale.

***FF :*** La bouche peut s'ouvrir pour laisser passer deux doigts et accepte un peu de résistance.

***NF :*** Très peu de mouvement. Le ptérygoïdien latéral peut être palpé avec un doigt ganté à l'intérieur de la bouche, le bout du doigt dirigé postérieurement derrière la dernière molaire supérieure vers le processus condyloïde de la branche de la mandibule. Aucune résistance n'est possible.

***0 :*** Pas d'abaissement volontaire de la mandibule.

## Fermeture de la mâchoire (élévation mandibulaire) (28. Masséter, 29. Temporal, 31. Ptérygoïdien médial)

**Test :** Le patient serre les mâchoires fermement.

**Résistance manuelle :** Le menton du patient est saisi entre le pouce et l'index et tenu fermement dans l'espace pollici-digital. L'autre main est placée sur le haut de la tête pour la stabiliser. La résistance est appliquée verticalement vers le bas en essayant d'ouvrir la mâchoire fermée (fig. 7-48).

**Consignes pour le patient :** « Serrez les dents aussi fort que vous pouvez, gardez les lèvres relâchées. Tenez. Ne me laissez pas ouvrir votre bouche. »



**FIGURE 7-48**

### Critères de cotation

***F :*** Le patient ferme la bouche avec force. Le thérapeute ne doit pas être capable d'ouvrir la bouche. Souvenez-vous des acrobates de cirque qui se suspendent par les mâchoires !

***FF :*** Le patient ferme la bouche, mais le thérapeute peut l'ouvrir sans exercer un maximum de traction.

***NF :*** Le patient ferme la bouche mais sans résistance. Les muscles masséters et temporaux sont palpés. Le masséter est palpé sous le processus zygomatique sur la joue latérale, au-dessus de l'angle de la mâchoire. Le temporal est palpé sur la tempe à la lisière de la chevelure, en avant de l'oreille et juste au-dessus de l'os zygomatique.

***0 :*** Le patient ne peut pas fermer la bouche complètement. C'est davantage un problème cosmétique (la salive coule) qu'un problème clinique.

Dans les dysfonctionnements unilatéraux, la mâchoire dévie vers le côté fort lorsque la bouche se ferme.

***Autre procédure de test :*** On demande au patient de mordre un abaisse-langue avec force en utilisant les molaires. La comparaison de la profondeur de l'empreinte faite de chaque côté est une indication de force. Si le thérapeute peut retirer l'abaisse-langue pendant la morsure, il y a faiblesse prononcée des muscles masséter, temporal et ptérygoïdien latéral. *Note* : cette méthode de test ne doit pas être utilisée avec un patient qui a un réflexe de morsure car le patient risque de briser l'abaisse-langue et de se blesser avec les échardes.

## Déviation latérale de la mâchoire (30. Ptérygoïdien latéral, 31. Ptérygoïdien médial)

Quand la mâchoire dévie vers la droite, les muscles actifs sont le ptérygoïdien latéral droit et le ptérygoïdien médial gauche. L'inclinaison à gauche est le fait du ptérygoïdien latéral gauche et du ptérygoïdien médial droit.

Dans les cas de faiblesse des ptérygoïdiens, lorsque le patient ouvre la bouche, il y aura inclinaison du côté de l'affaiblissement.

Le patient déplace la mâchoire latéralement contre résistance. Dans les déficiences du nerf V (trijumeau), le patient peut déplacer la mâchoire vers le côté paralysé mais pas du côté indemne.

**Test :** Le patient fait dévier la mâchoire vers la droite, puis vers la gauche (pour l'innervation, voir Planche 8).

**Résistance manuelle :** Une main applique la résistance, placée contre la mâchoire (fig. 7-49). L'autre main s'oppose à la tempe controlatérale pour stabiliser la tête. La résistance est appliquée en direction latérale afin de pousser la mâchoire vers la position neutre.

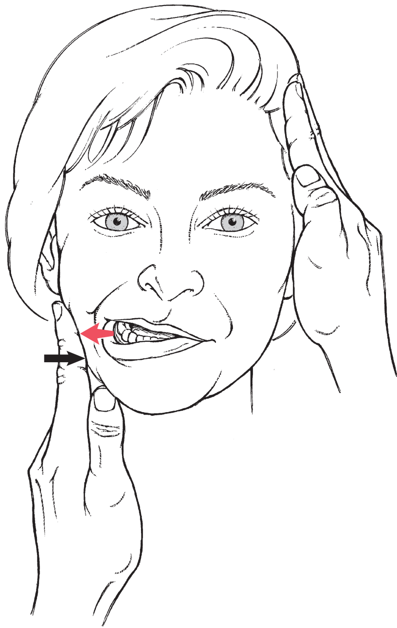


FIGURE 7-49

### Critères de cotation

***F :*** L'amplitude du mouvement en inclinaison latérale de la mâchoire est variable. Elle est évaluée en comparant l'articulé dentaire des incisives du haut et du bas lorsque la mâchoire se déplace latéralement. Cette vérification ne se fait pas à partir de la position des lèvres. Un crayon ou une règle placée verticalement sous le centre du nez peut indiquer l'inclinaison mandibulaire. La plupart des gens peuvent déplacer le point central des incisives du bas latéralement par-dessus les dents du haut (environ 10 mm) [5]. Le patient tolère une forte résistance.

***FF :*** Le déplacement latéral est réduit à la distance d'une seule dent du haut, et la résistance est minime.

***NF :*** Inclinaison minime, et aucune résistance n'est tolérée.

***0 :*** Aucun mouvement.

## Protrusion de la mâchoire (30. Ptérygoïdien latéral, 31. Ptérygoïdien médial)

Les ptérygoïdiens font saillir la mâchoire, ce qui donne au visage une expression pugnace. La protrusion provoque une malocclusion dentaire, les dents du bas dépassant les dents du haut. En cas de lésion unilatérale, la mâchoire dévie du côté faible.

**Test :** Le patient fait saillir la mâchoire de sorte que les dents du bas se projettent au-delà des dents du haut (pour l'innervation, voir Planche 8).

**Résistance manuelle :** C'est mouvement fort. Le thérapeute stabilise la tête d'une main derrière le crâne (fig. 7-50). La main résistante entoure le menton dans l'espace pollicidigital, le pouce et l'index saisissant la mandibule. La résistance s'applique horizontalement vers l'arrière.

**Consignes pour le patient :** « Poussez la mâchoire en avant. Tenez. Ne me laissez pas vous repousser. »

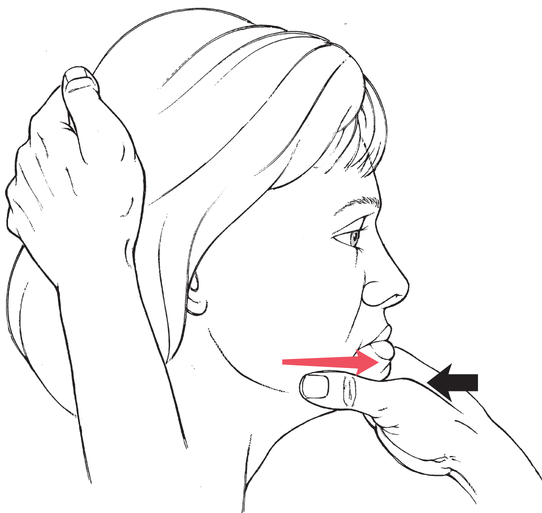


**FIGURE 7-50**

### Critères de cotation

***F :*** Amplitude complète qui place les dents du bas devant les dents du haut, et le patient est capable de tenir contre une forte résistance. Il y a un espace visible entre les dents du haut et les dents du bas.

***FF :*** La mâchoire se déplace un peu en avant mais il n'y a pas d'espace visible entre les dents du haut et les dents du bas, et le patient ne tolère que peu de résistance.

***NF :*** Déplacement minime, et le patient ne tolère pas de résistance.

***0 :*** Pas de mouvement décelable.

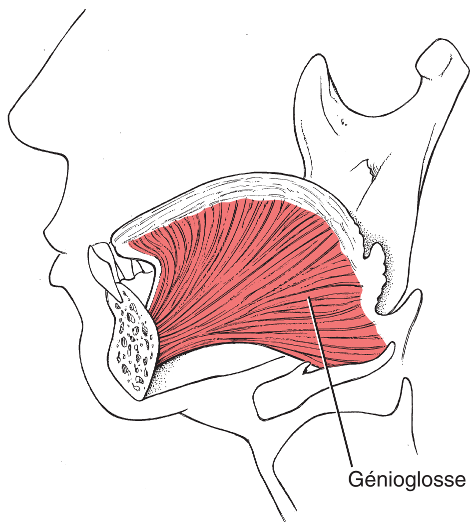



FIGURE 7-51

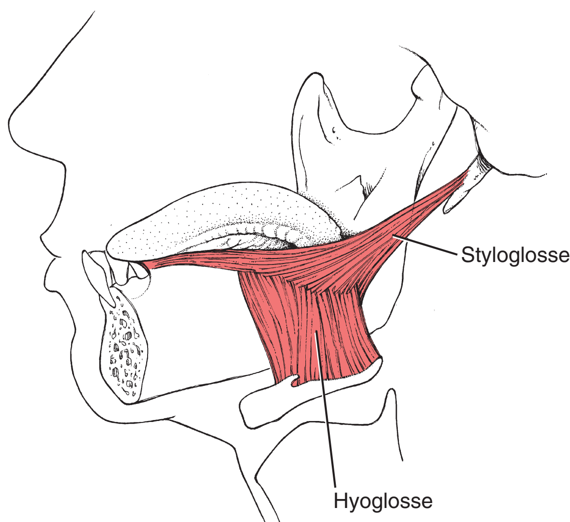



FIGURE 7-52

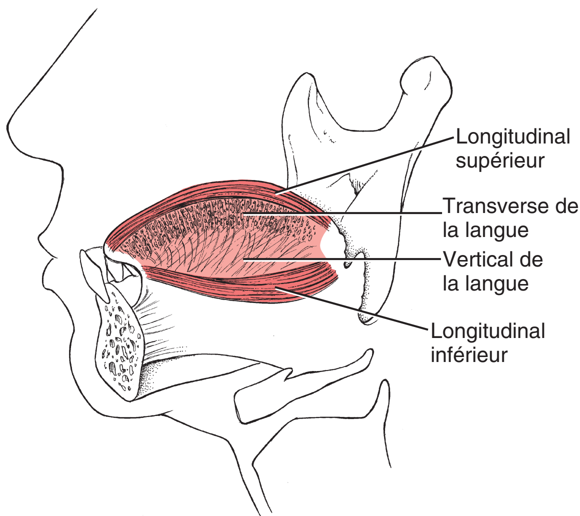



**FIGURE 7-53** Muscles intrinsèques de la langue.

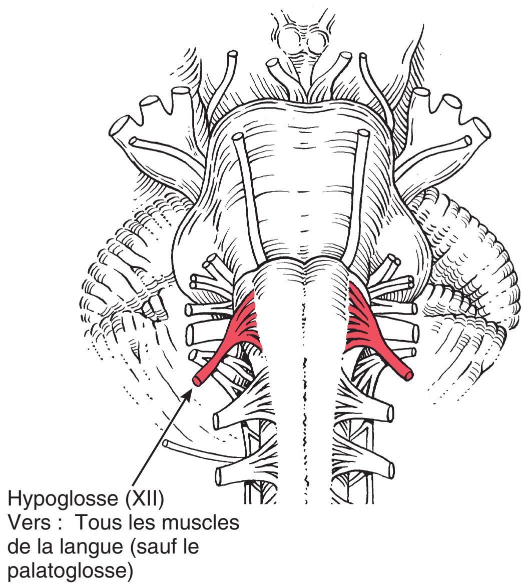



FIGURE 7-54

**Tableau 7-6 MUSCLES DE LA LANGUE**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| *Muscles extrinsèques* | | | |
| 32 | Génioglosse | Mandibule (symphyse du menton à la face interne sur l'épine supérieure du menton) | Os hyoïde (côté antérosupérieur)<br>Face ventrale et postérieure de la langue<br>Mélangé avec le constricteur pharyngé médian |
| 33 | Hyoglosse | Os hyoïde (grande corne et sur le côté du corps) | Bord de la langue (mélangé sur le côté avec les muscles intrinsèques) |
| 34 | Chondroglosse | Os hyoïde (petite corne et corps en médial) | Langue (se confond avec les muscles intrinsèques) |
| 35 | Styloglosse | Os temporal (processus styloïdien près du sommet<br>Ligament stylomandibulaire) | Langue (bord, puis se confond avec les muscles intrinsèques) |
| 36 | Palatoglosse | Palais mou (antérieur) | Langue (bord, puis se confond avec le transverse de la langue) |
| *Autres muscles suprahyoïdiens* | | | |
| 75 | Mylohyoïdien | Mandibule (le long de la ligne mylohyoïdienne) | Os hyoïde (partie frontale du corps) |
| 76 | Stylohyoïdien | Os temporal (processus styloïde) | Os hyoïde (corps à la jonction avec la grande corne) |
| 77 | Géniohyoïdien | Mandibule (épine mentonnière inférieure) | Os hyoïde (corps, face antérieure) |
| 78 | Digastrique | Corps postérieur : os temporal (incisure mastoïdienne)<br>Corps antérieur : mandibule (fosse digastrique) | Tendon intermédiaire sous une poulie de réflexion attachée à l'os hyoïde |
| *Muscles intrinsèques* | | | |
| 37 | Longitudinal supérieur | Racine de la langue (fibres obliques et longitudinales, face supérieure) | Pointe de la langue (vers les marges linguales) |
| 38 | Longitudinal inférieur | Racine de la langue (face inférieure) | Pointe de la langue<br>Corps de l'os hyoïde<br>Se confond avec le styloglosse |
| 39 | Transverse de la langue | Septum lingual médian | Dos de la langue (marges latérales)<br>Se confond avec le palatopharyngien |
| 40 | Vertical de la langue | Dos de la langue, en antéropostérieur | Langue (face ventrale) |

Les muscles extrinsèques et intrinsèques de la langue sont tous innervés par la paire crânienne hypoglosse (XII), nerf purement moteur. Un nerf XII innerve la moitié de la langue (un seul côté). Cependant, le noyau hypoglosse accueille à la fois des fibres croisées (surtout) et des fibres directes (en moindre quantité) venues du neurone moteur supérieur du gyrus précentral par la capsule interne. Les lésions du nerf XII ou de ses connexions centrales peuvent causer une paralysie ou parésie de la langue.

## Description des muscles de la langue

Les muscles extrinsèques organisés en paires prennent naissance sur le crâne ou sur l'os hyoïde et se terminent dans la langue. Les muscles intrinsèques débutent et se terminent dans la langue. L'essentiel de la structure de la langue est musculaire.

Le muscle principal de la langue est le génioglosse. C'est un muscle triangulaire dont l'apex prend naissance à l'apex de la mandibule, dur et immobile ; sa base s'insère à la base de la langue, pliable et mobile. Le génioglosse est le protracteur principal, et il reçoit une innervation croisée supranucléaire. Les fibres postérieures de la paire de génioglosses tirent en avant la racine de la langue ; un seul génioglosse dévie la langue vers le côté opposé. Les fibres antérieures de ces muscles en paire rétractent la langue dans la bouche après protrusion, et l'abaissent. Les génioglosses agissant ensemble dépriment également la partie centrale de la langue, en formant un tube.

Les hypoglosses en paire (fig. 7-52) et les chondroglosses rétractent et abaissent les côtés de la langue, rendant convexe la face supérieure. Les deux styloglosses (voir fig. 7-52) tirent la langue en arrière et en haut et élèvent les bords, formant une concavité dorsale et transversale.

Les muscles suprahyoïdiens influencent les mouvements de la langue par leur action sur l'os hyoïde.

Les muscles intrinsèques (fig. 7-53) sont également innervés par le nerf XII (fig. 7-54). Le muscle longitudinal supérieur accourcit la langue et en recourbe la pointe vers le haut ; le longitudinal inférieur accourcit la langue et la recourbe vers le bas. Une action combinée modifie la forme de la langue dans des variations presque infinies afin de donner à la langue l'agilité nécessaire pour la phonation et la déglutition.

Un test de mouvements de la langue utilisé par les thérapeutes se nomme « canaliser » (*channeling*), dans lequel la langue est repliée longitudinalement comme un tube ; cette action aide à sucer et à diriger le bol alimentaire vers le pharynx. L'ambiguïté de ce test réside dans le fait que la capacité de réaliser ce mouvement n'est pas une constante mais est un trait dominant inné que seule la moitié de la population possède. Le test est acceptable dès l'instant que l'incapacité de le faire n'est pas considérée comme un déficit neurologique.

## Examen de la langue

La langue est un muscle sans cesse en mouvement, et, lors du test, on doit ignorer les inclinaisons mineures [4]. Le test doit débuter par une observation de la langue au repos sur le plancher de la bouche, puis avec la langue en protrusion. La langue est observée lorsqu'elle se recourbe en haut et en bas sur les lèvres, puis lorsque les bords sont relevés ; les deux mouvements peuvent s'exécuter lentement ou rapidement. Dans tous les tests, la capacité de changer la forme de la langue est observée, mais surtout dans les enroulements en tube (en canal) et en recourbement. L'écoute permet de repérer les difficultés d'énonciation, particulièrement les consonnes.

Le thérapeute doit se familiariser avec les contours et la masse d'une langue normale. La langue doit être observée pour déceler une atrophie rendue évidente par une perte de masse, des corrugations sur les bords ou un plissement longitudinal. Une atrophie unilatérale est aisément détectée et habituellement accompagnée d'une inclinaison du même côté. Lorsqu'il y a atrophie bilatérale, la protrusion sera faible ou ne se produira pas, et l'inclinaison sera faible également.

Les fasciculations sont aisément visibles sur la langue au repos (il semble que la surface de la langue soit constamment active) et peuvent être distinguées des festinations qui se produisent sur la langue en protrusion. Les tremblements qui font partie des lésions supranucléaires disparaissent lorsque la langue est au repos dans la bouche, tandis que les fasciculations dues au neurone moteur persistent. Les hyperkinésies parkinsoniennes sont exagérées en protrusion et pendant la phonation.

Le thérapeute doit examiner la protrusion et l'inclinaison de la langue aux vitesses lente et rapide. La langue normale peut sortir et rentrer (en ligne droite) avec vigueur et peut s'allonger loin devant les lèvres [11]. La langue dévie du côté d'une faiblesse, que la cause en soit une perturbation du neurone moteur supérieur (désordre supranucléaire) ou du neurone moteur inférieur (désordre infranucléaire).

**Faiblesse unilatérale de la langue :** Au repos dans la bouche, la langue dont un côté est affaibli peut dévier modérément du côté indemne du fait de l'action non résistée du styloglosse [11]. La langue en protrusion dévie du côté faible et démontre une incapacité de dévier du côté normal. Le recourbement de la pointe peut être normal parce que les muscles intrinsèques sont conservés. Il peut être impossible d'évaluer ces fonctions si le tableau clinique comprend une faiblesse des muscles du visage et de la mâchoire.

Tôt dans l'évolution de la maladie, avant que n'apparaisse l'atrophie, le côté affaibli de la langue peut paraître élargi et peut se placer plus haut dans la bouche. Une fois l'atrophie installée, le côté faible devient plus petit, avec des sillons et des corrugations sur le bord. Une faiblesse unilatérale peut entraîner peu de problèmes fonctionnels ; la phonation et la déglutition peuvent n'être que peu perturbées.

**Parésie bilatérale :** Chez des personnes qui présentent des lésions bilatérales, la protrusion et l'inclinaison latérale sont impossibles. La parole est indistincte, et la déglutition difficile. Certains patients ont une interférence entre la respiration et la déglutition parce que la langue retombe au fond de la gorge. Une paralysie totale des muscles de la langue est rare (sauf dans les cas de lésion du cervelet).

**Lésions supranucléaires et lésions infranucléaires :** En présence d'une lésion supranucléaire du XII (lésion centrale), la langue en protrusion dévie vers le côté faible, du côté opposé à celui de la lésion cérébrale. Il n'y a pas d'atrophie. Il peut y avoir évidence de spasticité des muscles de la langue [11].

Dans les états dyskinétiques (athétose de la paralysie cérébrale, chorée de Huntington, épilepsie et autres), la langue peut involontairement se trouver en protrusion et déviée du côté opposé. Cela s'accompagne de mouvements lents involontaires de la langue qui rendent la parole épaisse, lente et difficilement compréhensible.

Les patients qui présentent une hémiparésie après une lésion vasculaire (lésion corticobulbaire unilatérale) peuvent exhiber une variété de symptômes, dont le dysfonctionnement de la langue. En commun avec d'autres manifestations bulbaires, ces symptômes sont généralement modérés et régressent avec le temps ou sont si bien compensés qu'il subsiste peu de gêne fonctionnelle [5]. C'est seulement chez les patients qui en sont au deuxième épisode ou chez ceux qui ont eu une hémorragie bilatérale que les signes bulbaires persistent parce que les muscles possèdent une innervation corticale bilatérale.

L'incapacité de sortir et rentrer la langue rapidement (après s'être entraîné) peut indiquer une lésion supranucléaire bilatérale. Dans une lésion nerveuse infranucléaire (périphérique), la langue déviera du côté de la faiblesse, qui est également le côté de la lésion. Il y aura atrophie des muscles de la langue. Une atrophie bilatérale est le plus souvent causée par une atteinte du neurone moteur. La langue peut également être affaiblie dans la myasthénie (elle fatigue après une série de protrusions), mais il n'y aura pas d'atrophie.

La distinction entre une lésion du neurone moteur inférieur et une lésion supérieure du nerf XII dépend de l'existence d'autres signes de lésion du neurone moteur supérieur et de la présence de signes classiques du neurone moteur inférieur comme l'hémiatrophie, les fasciculations unilatérales et une inclinaison évidente du côté de la paralysie lorsque la langue est en protrusion [4].

## Protrusion, inclinaison, rétraction, élévation postérieure, enroulement en tube et recourbement de la langue

### Test pour la protrusion (32. Génioglosse, fibres postérieures)

Le patient fait sortir la langue de sorte que la pointe dépasse les lèvres.

**Résistance manuelle :** Le thérapeute applique un abaisse-langue contre la pointe de la langue et résiste au mouvement de la langue vers l'avant (fig. 7-55).

**Consignes pour le patient :** « Sortez la langue. Tenez. Ne me laissez pas la repousser. »

### Test de l'inclinaison (32. Génioglosse et autres muscles)

Le patient fait sortir la langue et la déplace de côté et d'autre.

**Résistance manuelle :** Avec un abaisse-langue, appliquer la résistance contre le bord de la langue (fig. 7-56). La résistance s'applique contre la direction de l'inclinaison.

**Consignes pour le patient :** « Sortez la langue et déplacez-la vers la droite. » (Répéter pour la gauche.)



FIGURE 7-55



FIGURE 7-56

### Test de rétraction de la langue (32. Génioglosse (fibres antérieures), 35. Styloglosse)

Le patient rétracte la langue à partir d'une protrusion.

**Résistance manuelle :** À l'aide d'une compresse de gaze, saisir la partie antérieure de la langue entre le pouce et l'index (fig. 7-57). Résister à la rétraction en tenant fermement la langue et en la tirant en avant. (La langue est très glissante, prenez soin de ne pas la pincer.)

**Consignes pour le patient :** Prévenir le patient que l'on va saisir sa langue. « Sortez la langue. Tirez-la en arrière. Ne me laissez pas la garder hors de la bouche. »

### Test pour l'élévation de la partie postérieure de la langue (36. Palatoglosse, 35. Styloglosse)

Le patient soulève la partie postérieure du dos de la langue.

**Résistance manuelle :** Le thérapeute place l'abaisse-langue sur la face supérieure de la langue, au tiers antérieur. L'abaisse-langue placé trop en arrière déclenchera un réflexe involontaire de vomissement (fig. 7-58). La résistance s'applique vers le bas et vers l'arrière, en utilisant les dents comme point d'appui et l'abaisse-langue comme levier (fig. 7-59).

**Consignes pour le patient :** Il s'agit d'un mouvement difficile à comprendre. Après avoir donné les directives, permettre un temps d'entraînement.

Commencer le test en animant l'abaisse-langue d'un mouvement de va-et-vient afin que le patient ressente la pression contre la partie moyenne de la langue.

« Poussez contre l'abaisse-langue. »

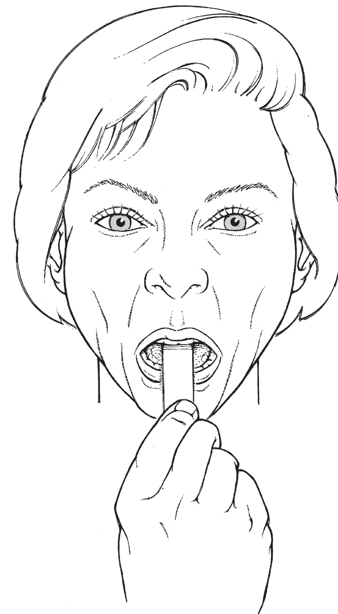


FIGURE 7-58

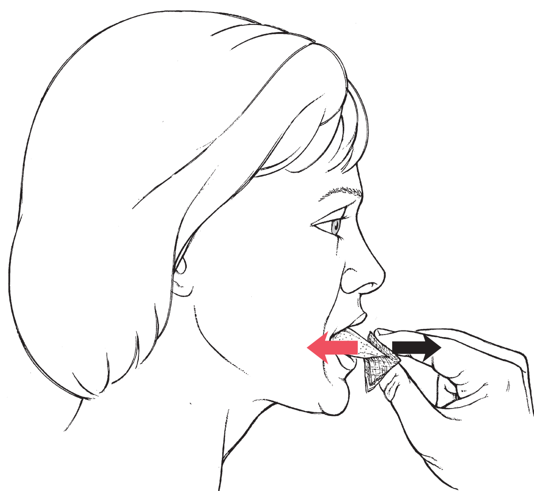


FIGURE 7-57

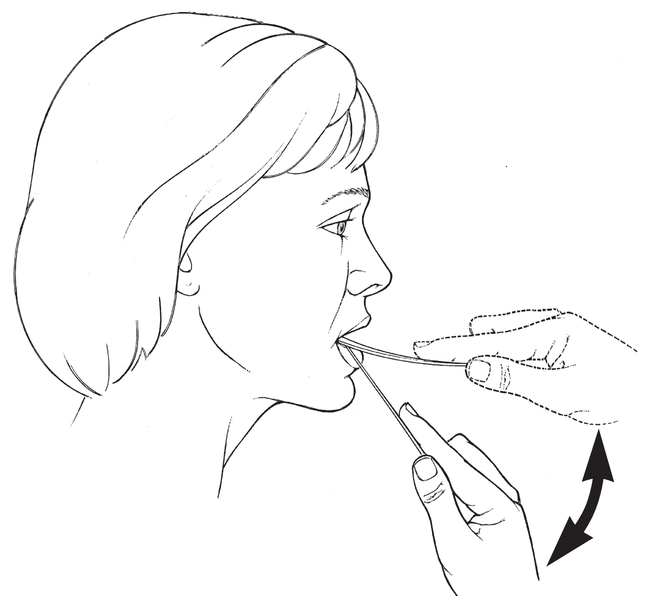


FIGURE 7-59

### Test de l'enroulement en tube de la langue (32. Génioglosse, 37–40. Muscles intrinsèques)

Le patient tire la langue vers le bas et enroule les bords pour créer un tube, ou canal longitudinal, ce qui constitue une partie de l'action de sucer et dirige un bol de nourriture vers le pharynx (fig. 7-60). L'incapacité de donner cette forme à la langue ne doit pas être enregistrée comme un déficit, car l'action est un trait dominant inné ; la présence ou l'absence de ce mouvement doit être considérée en ce sens.

**Résistance manuelle :** Aucune.

**Consignes pour le patient :** Montrer cette action de la langue au patient. « Faites un tube avec votre langue. »

### Test pour le recourbement de la langue (37, 38. Longitudinaux supérieur et inférieur)

Le patient sort la langue et la recourbe vers le bout du nez, puis en bas vers le menton (fig. 7-61).

**Résistance manuelle :** Aucune.

**Consignes pour le patient :** « Venez toucher le bout du nez avec la langue. Touchez le menton avec la langue. »

### Critères de cotation pour les mouvements de la langue

***F :*** Le patient réussit l'amplitude disponible et tient contre résistance.

- Protrusion : la langue dépasse nettement des lèvres.
- Déviation : la langue atteint les joues ou le sillon latéral (entre les dents et la joue).
- Rétraction : la langue revient à la position de repos dans la bouche, contre résistance.
- Élévation : la langue s'élève de sorte que la face supérieure atteigne le palais dur contre une résistance importante ; elle sépare la cavité orale de l'oropharynx.
- Recourbement : la langue sort de la bouche et vient toucher une région située entre la lèvre supérieure et le bout du nez, ou le septum nasal (philtrum).

***FF :***

- Protrusion : la langue atteint l'espace interlabial.
- Déviation : la langue atteint les coins de la bouche.
- Rétraction : la langue revient à la position de repos mais contre une faible résistance.
- Élévation : la langue atteint le palais dur contre une résistance modérée, et elle sépare la cavité orale de l'oropharynx.
- Recourbement : la langue sort et se recourbe, mais n'atteint pas le septum nasal (philtrum).

***NF :***

- Protrusion : mouvement minime et la langue ne sort pas de la bouche.
- Déviation : la langue sort et dévie très peu sur le côté.
- Rétraction : la langue ne tolère pas de résistance et se rétracte par à-coups.
- Élévation : la langue se dirige vers le palais dur mais n'obture pas le passage entre la cavité orale et l'oropharynx.

***0 :*** Aucun mouvement.



FIGURE 7-60



FIGURE 7-61

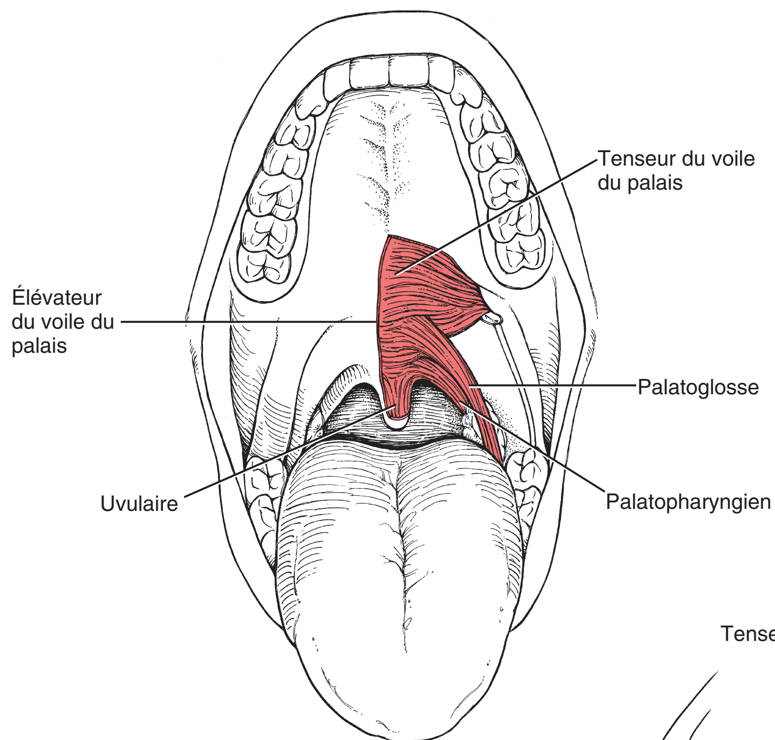



**FIGURE 7-62** Vue antérieure.

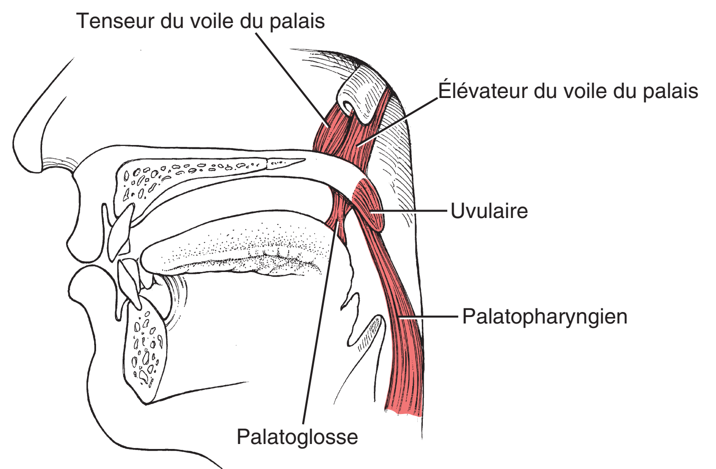



**FIGURE 7-63** Vue latérale.

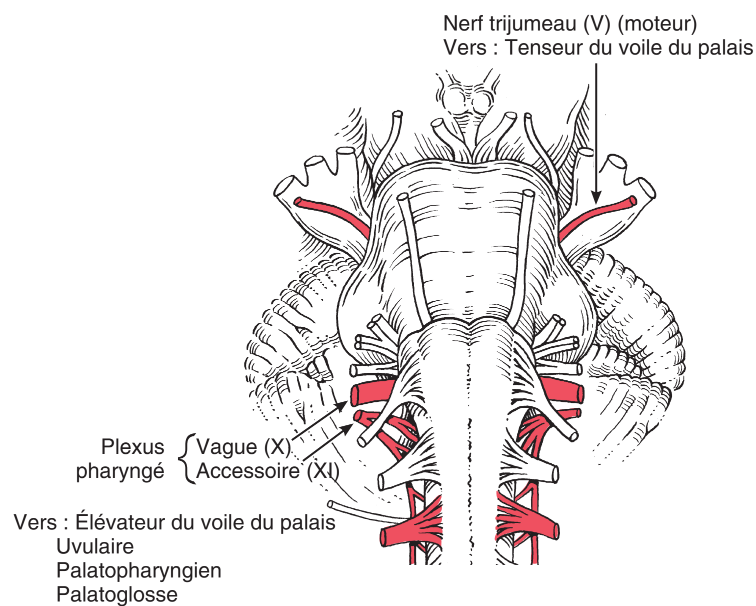



**FIGURE 7-64**

**Tableau 7-7 MUSCLES DU PALAIS**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 46 | Élévateur du voile du palais | Os temporal<br>Fascia du tympan<br>Méat acoustique (cartilage pharyngotympanique) | Aponévrose palatine (interface avec le muscle controlatéral pour former une fronde) |
| 47 | Tenseur du voile du palais | Méat acoustique (cartilage pharyngotympanique antérieur)<br>Épine sphénoïde<br>Processus ptérygoïde | Aponévrose palatine<br>Os palatin (crête) |
| 48 | Uvulaire | Os palatin (épine nasale postérieure)<br>Aponévrose palatine | Uvula (muqueuse et tissu conjonctif) |
| 49 | Palatopharyngien | Palais mou (face pharyngienne)<br>Palais dur (bord postérieur) | Cartilage thyroïde (bord postérieur)<br>Pharynx (paroi; croise la ligne médiane pour rejoindre le muscle controlatéral) |

Les muscles du palais sont innervés par le plexus pharyngé, dérivé des paires crâniennes X (vague) et XI (accessoire) (fig. 7-64), à la seule exception du tenseur du voile du palais dont l'innervation motrice vient du nerf trijumeau (V) (voir Planche 8).

Le tenseur du voile du palais élève le palais mou et la paralysie de ce muscle a pour résultat une inclinaison de l'uvule (luette) vers le côté non atteint, la pointe dirigée vers le côté atteint. Une faiblesse du tenseur en tant qu'élévateur du palais peut être masquée si les muscles pharyngiens innervés par le plexus pharyngé sont intacts [1, 11, 13]. L'élévateur du voile du palais est plus efficace que le tenseur [12, 13].

L'élévateur du voile du palais tire également le palais en arrière et en haut pour obturer le passage nasal lors de la déglutition. Le muscle uvulaire devient plus court et tord l'uvule pour aider à bloquer le passage nasal pour déglutir. Le palatopharyngien tire le pharynx vers le haut et abaisse le palais mou.

En présence d'une lésion unilatérale du nerf vague (X), l'élévateur du voile du palais (voir fig. 7-64) et l'uvulaire du côté atteint sont faibles. Il en résulte un abaissement et un aplatissement de la voûte palatine, et le raphé médian dévie vers le côté indemne. Lors de la phonation, l'uvule dévie vers le côté indemne.

Avec une lésion bilatérale du vague, le palais ne peut pas se soulever pour la phonation, mais il ne s'affaisse pas à cause de l'action du tenseur du voile du palais (paire crânienne V) [12]. La cavité nasale n'est pas séparée de la cavité orale, ce qui peut amener une régurgitation des liquides. De plus, au cours de la parole, l'air s'échappe dans la cavité nasale et le changement de résonance donne une étrange qualité nasale à la voix. La dysphagie peut être sévère.



## Description du palais

Le palais, ou plafond de la cavité orale, s'observe avec la bouche grande ouverte et la langue tirée (fig. 7-65). Le palais est composé de deux parties : le palais dur est la voûte au-dessus de la partie antérieure de la bouche, et le palais mou est le toit de la partie postérieure [1].

Le palais dur est formé du maxillaire (processus palatins) et des plaques horizontales des os palatins. Ses limites sont : en avant, l'arche alvéolaire et la gencive autour des dents, et, en arrière, le palais mou. La muqueuse frontale est épaisse, pâle et corruguée ; la muqueuse postérieure est plus sombre, plus fine et lisse. La face supérieure du palais forme le plancher nasal.

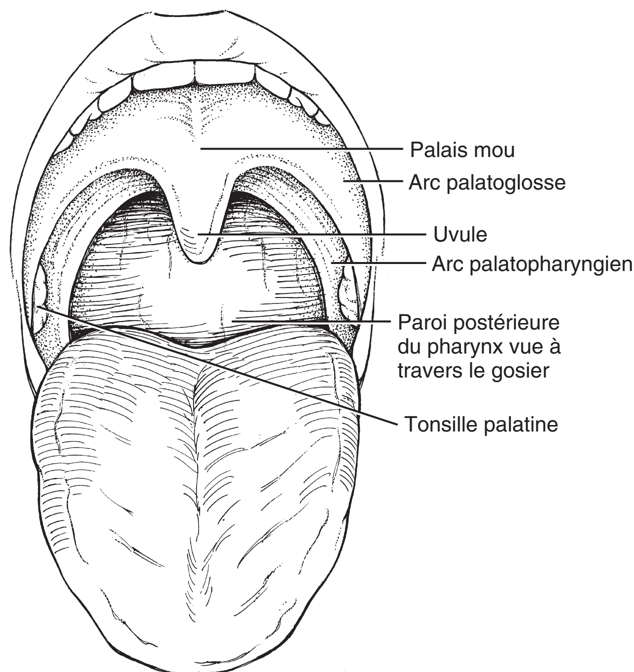



**FIGURE 7-65** Palais mou au repos.

Le palais mou est en réalité un tissu mobile suspendu au palais dur, qui s'incline en arrière et en bas [1]. Sa limite supérieure est attachée à (ou en continuité avec) la marge postérieure du palais dur, et les bords se fondent avec la paroi pharyngée. La paroi inférieure du palais mou pend librement comme séparation entre bouche et pharynx. La luette (uvule), conique, est accrochée à sa marge postérieure.

Les arcades palatines sont deux replis incurvés de tissu contenant les muscles qui descendent latéralement de la base de la luette bilatéralement. Antérieurement, l'arcade du palatoglosse contient le palatoglosse et se termine sur les bords de la langue. Le repli postérieur ou arcade palatopharyngée contient le muscle palatopharyngien et descend dans la paroi latérale de l'oropharynx [1, 6]. Les tonsilles palatines (amygdales) se trouvent dans une incisure triangulaire entre les arcades divergentes du palatoglosse et du palatopharyngien.

L'isthme pharyngé (ou marge du gosier) se trouve entre la limite du palais mou et la paroi postérieure du pharynx. Le gosier forme le passage entre la bouche et le pharynx qui comporte la lumière du passage et les structures délimitantes. Le gosier se ferme lors de la déglutition du fait du soulèvement du palais et de la contraction des muscles palatopharyngiens (agissant comme un sphincter) et du soulèvement de la partie postérieure de la langue (palatoglosse).

En examinant le palais mou, on doit observer la position du palais et de l'uvule (luette) au repos, lors de la respiration calme et pendant la phonation. Si les arcades palatines se soulèvent symétriquement, une inclinaison mineure de l'uvule n'a pas de signification (l'uvule se modifie lors de la tonsillectomie ou ablation des amygdales) [11]. On doit vérifier la présence d'une dysarthrie et d'une dysphagie (pour les liquides et les solides).

Normalement, l'uvule est verticale au centre de la bouche et se soulève en restant centrale au cours de la phonation.

## Élévation et adduction du palais mou (46. Élévateur du voile du palais, 47. Tenseur du voile du palais, 36. Palatoglosse, 48. Uvulaire)

**Test :** Le patient émet un « Ahhh » aigu pour que le palais mou s'élève et se serre en adduction (les arcades se rapprochent, étrécissant le gosier) (fig. 7-66).

Pour voir le palais et le gosier correctement, le thérapeute doit placer un abaisse-langue sur la langue sans appuyer et utiliser une lampe de poche pour éclairer l'intérieur de la bouche. L'abaisse-langue trop loin en arrière peut déclencher le réflexe de vomissement.

Lorsque ce test ne donne pas l'information recherchée, le thérapeute peut être amené à déclencher un réflexe de vomissement. Une stimulation par touches légères, lente et graduelle avec un bâtonnet enrobé de coton (de préférence) ou un abaisse-langue sur la langue postérieure ou sur le palais mou stimulera ce réflexe et produira les mouvements désirés lorsque la phonation ne suffit pas.

On doit se souvenir que le réflexe d'expulsion n'est pas constant. Certaines personnes normales n'en ont pas, et d'autres ont un réflexe exagéré.

**Résistance :** Aucune.

**Consignes pour le patient :** « Faites Ahhh comme une chanteuse soprano. »

### Critères de cotation (à partir de l'observation des mouvements de l'uvule et des arcades du palais)

***F :*** L'uvule (luette) se déplace vivement et se soulève tout en restant centrée. Les arcades du palatoglosse et du palatopharyngien s'élèvent et se rapprochent pour étrécir le défilé.

***FF :*** L'uvule se déplace avec lenteur et peut être déviée de l'un ou l'autre côté. L'inclinaison de l'uvule se fait vers le côté non atteint (fig. 7-67). Les arcades peuvent se soulever un peu et de manière non symétrique.

***NF :*** Mouvement presque imperceptible de l'uvule et des arcades.

***0 :*** Aucun mouvement, l'uvule pend flasque.

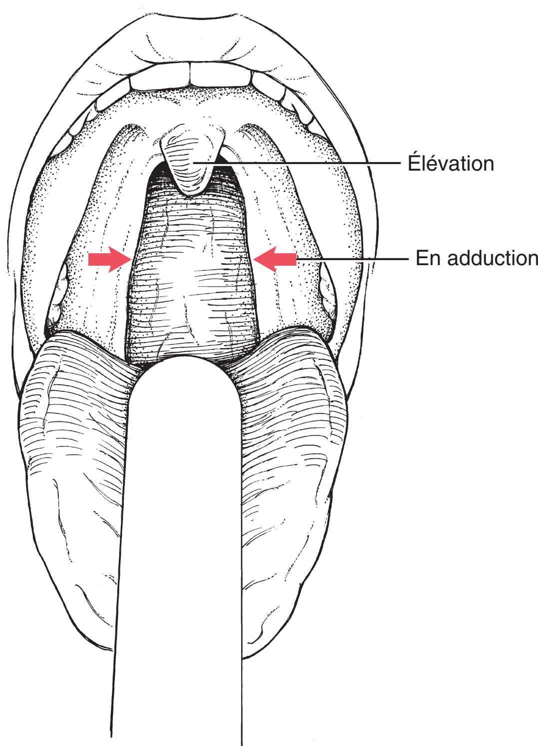



**FIGURE 7-66** Palais mou pendant un test.

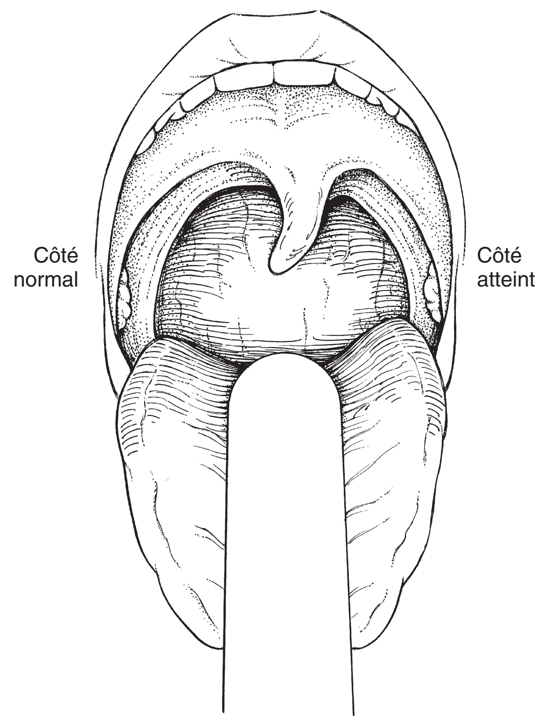



**FIGURE 7-67** Faiblesse du palais mou.

## Occlusion du nasopharynx (49. Palatopharyngien)

**Test :** Le patient souffle en serrant les lèvres pour fermer le nasopharynx et vise les doigts du thérapeute. Placer un miroir étroit au-dessus de la lèvre supérieure (bloquant la bouche horizontalement) pour s'assurer que l'air ne s'échappe pas des narines (le miroir se couvre de buée). Autre procédure : placer sous le nez une petite plume fixée sur un socle en plastique ; les mouvements de la plume détectent les fuites d'air.

Une parole nasonnante est un signe d'incapacité de fermer le nasopharynx.

**Résistance :** Aucune.

**Consignes pour le patient :** « Soufflez sur mes doigts. »

### Critères de cotation

***F :*** Pas de fuite d'air par le nez.

***FF :*** Fuite d'air minime. Le miroir s'embue un peu, ou la plume remue.

***NF et 0 :*** Miroir fortement embué ou plume violemment agitée.

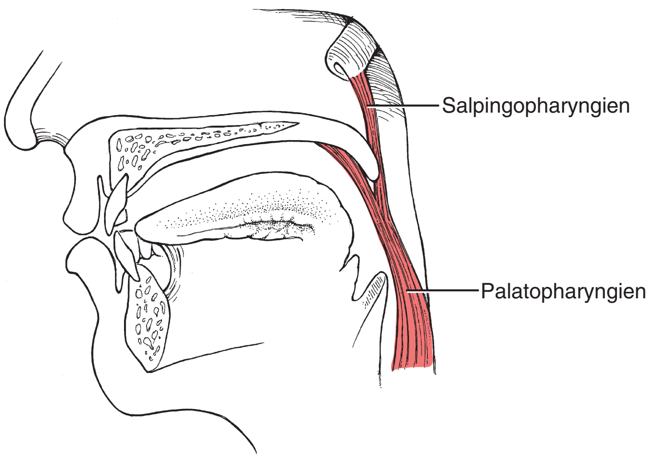



**FIGURE 7-68** Pharynx.

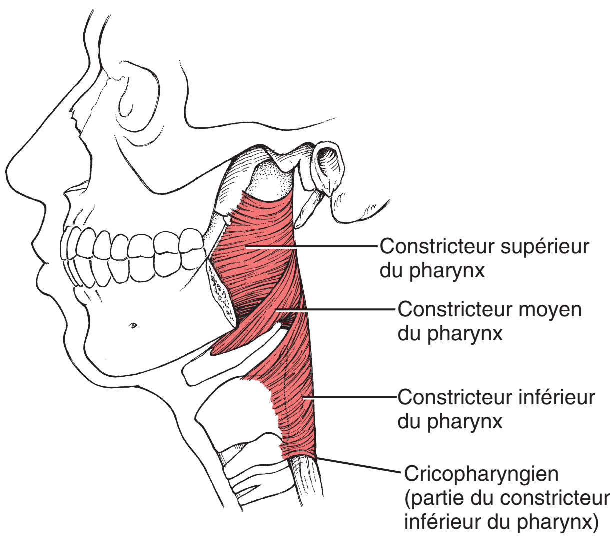



**FIGURE 7-69** Pharynx.

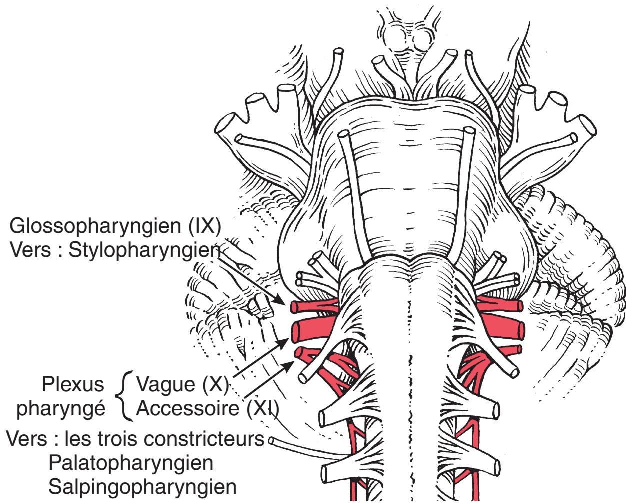



**FIGURE 7-70**

**Tableau 7-8 MUSCLES DU PHARYNX**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 41 | Constricteur inférieur du pharynx | Cartilage cricoïde<br>Cartilage thyroïde (ligne oblique)<br>Os hyoïde (corne inférieure) | Pharynx (fibres postérieures et médianes du raphé) |
| 42 | Constricteur moyen du pharynx | Os hyoïde (corne basse en antérieur; grande corne dans son entier plus le bord supérieur)<br>Ligament stylohyoïdien | Pharynx (fibres médianes et postérieures du raphé) |
| 43 | Constricteur supérieur du pharynx | Os sphénoïde (processus ptérygoïde médian)<br>Hamulus ptérygoïdien<br>Mandibule (ligne mylohyoïdienne)<br>Bord de la langue | Pharynx (fibres médianes du raphé)<br>Os occipital (partie basilaire du tubercule pharyngé) |
| 44 | Stylopharyngien | Os temporal (processus styloïde, à la base, en médian) | Cartilage thyroïde (certaines fibres se confondent avec le muscle constricteur et le palatopharyngien) |
| 45 | Salpingopharyngien | Méat acoustique (cartilage inférieur) | Se confond avec le palatopharyngien |

La fonction des muscles du pharynx est évaluée en observant leur contraction pendant la phonation et l'élévation du pharynx au cours de la déglutition. Le réflexe pharyngé doit également être évoqué et la nature de la contraction musculaire notée. La manière dont le patient avale les solides et les liquides en plus de la qualité de la parole doivent être décrites.

Les filets moteurs du nerf crânien glossopharyngé (IX) (fig. 7-70) vont au pharynx mais innervent probablement le seul muscle stylopharyngien. Le muscle stylopharyngien élève les parois postérieures et latérales supérieures du pharynx pendant la déglutition [14].

Les autres muscles pharyngiens (constricteurs inférieur, moyen et supérieur, palatopharyngien et salpingopharyngien) sont innervés par le plexus pharyngé composé d'éléments des nerfs crâniens vague (X) et accessoire (XI). Les trois muscles constricteurs aplatissent et contractent le pharynx dans la déglutition et participent à forcer le bol alimentaire dans l'œsophage, stimulant ainsi le démarrage de l'activité péristaltique des intestins. Le salpingopharyngien se confond avec le palatopharyngien et soulève la partie supérieure du pharynx [1]. Le pharynx fonctionne comme une caisse de résonance pour les sons ; une déficience des muscles du pharynx altère donc la voix.

Le constricteur inférieur est composé de deux parties, souvent évoquées comme s'il s'agissait de muscles séparés [1]. Le cricopharyngien se confond avec les fibres circulaires de l'œsophage pour agir comme un sphincter pharyngien distal dans la déglutition. Ces fibres empêchent l'air de pénétrer dans l'œsophage pendant la respiration et bloquent le reflux de nourriture de l'œsophage vers le pharynx. Il a été décrit que, lorsque le système est au repos, le cricopharyngien se contracte activement pour empêcher l'air de pénétrer dans l'œsophage [15]. Au début de la déglutition, une inhibition d'origine nerveuse relâche le cricopharyngien [15, 16]. Simultanément, l'os hyoïde et le larynx se soulèvent en se déplaçant antérieurement et les muscles constricteurs agissent en péristaltisme ; la somme des activités permet le passage du bol alimentaire [15].

La partie supérieure du constricteur inférieur est le thyropharyngien, qui propulse le bol alimentaire vers le bas [1].

Dans les lésions unilatérales du nerf vague (X), l'élévation du larynx est réduite d'un côté et, dans les lésions bilatérales, réduite des deux côtés.

## Constriction de la paroi postérieure du pharynx

**Test :** Le patient ouvre grande la bouche et émet un « Ahhh » avec un ton aigu.

Le son fait se contracter la paroi postérieure du pharynx (le palais mou se déplace en adduction et vers le haut).

Comme il est difficile d'observer la paroi postérieure du pharynx, on utilise une lampe de poche pour illuminer l'intérieur de la bouche. Un abaisse-langue sera probablement nécessaire pour empêcher la langue d'obstruer la vision, mais on doit prendre soin de ne pas déclencher le réflexe de vomissement.

Les patients affaiblis peuvent avoir dans la bouche une accumulation de salive. Demander au patient d'avaler et, si cela ne suffit pas, utiliser un appareil d'aspiration. Si le patient est porteur d'un tube nasogastrique, celui-ci sera placé devant la paroi postérieure et pourra obstruer la vue.

S'il y a peu ou pas du tout de mouvement de la paroi du pharynx, le thérapeute devra stimuler le réflexe pharyngé afin de s'assurer de l'intégrité contractile du constricteur supérieur et des autres muscles de la paroi du pharynx. Les patients n'aiment pas ce test réflexe.

**Test du réflexe du pharynx :** Le réflexe du pharynx est testé en stimulant la paroi postérieure du pharynx avec un bâtonnet recouvert de coton (fig. 7-71). Le stimulus doit être appliqué bilatéralement. Si le résultat est positif, une élévation et une constriction des muscles du pharynx seront simultanées avec une rétraction de la langue.

### Critères de cotation

***F :*** Forte contraction de la paroi postérieure du pharynx.

***FF :*** Mouvement atténué ou très lent de la paroi du pharynx.

***NF :*** Une trace de mouvement (qu'il est aisé de ne pas voir).

***0 :*** Aucune contractilité de la paroi du pharynx.

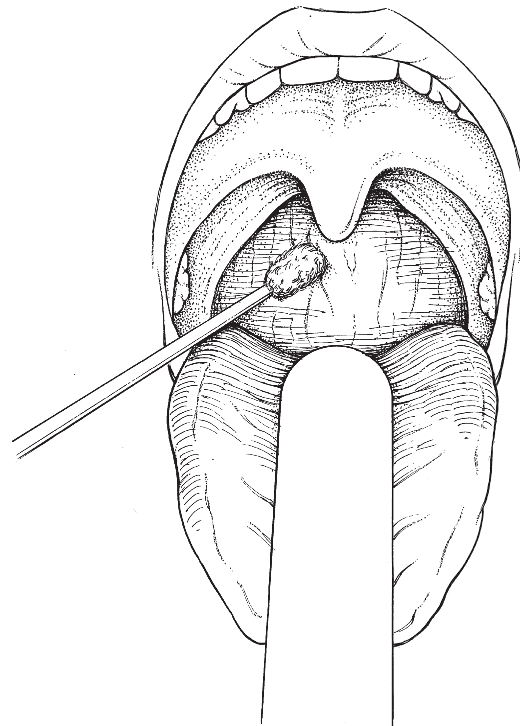


**FIGURE 7-71** Palais mou juste avant un toucher.

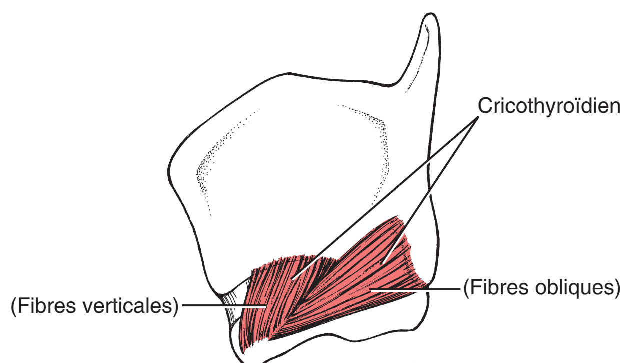



**FIGURE 7-72** Vue latérale.

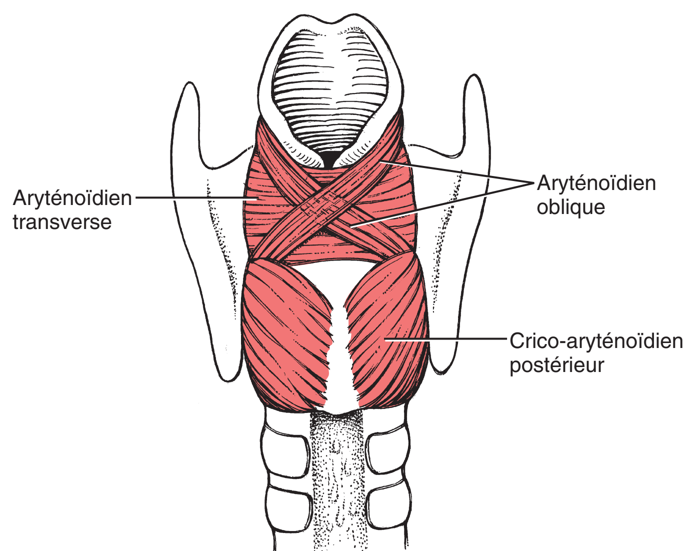



**FIGURE 7-73** Vue postérieure.

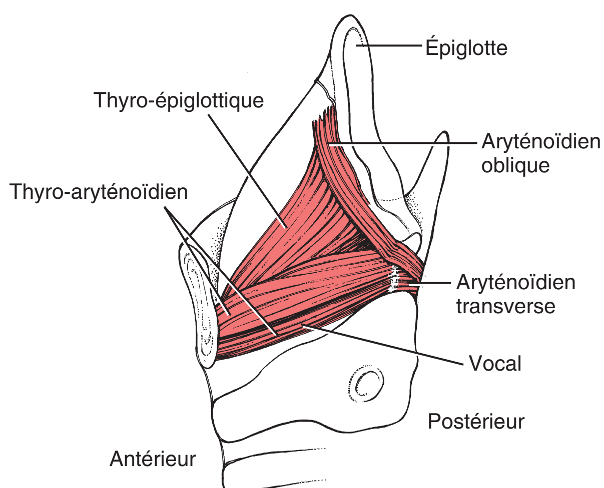



**FIGURE 7-74** Vue latérale.

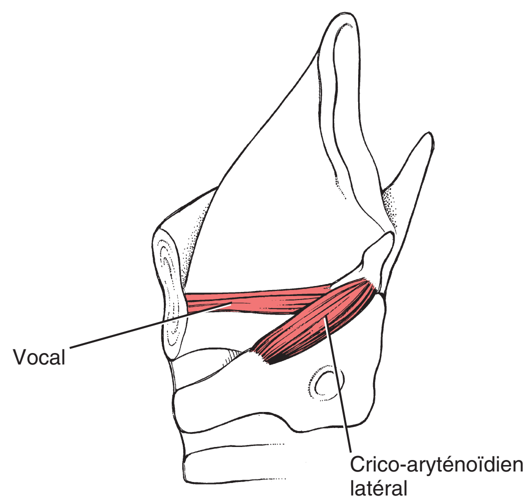



**FIGURE 7-75** Vue latérale.

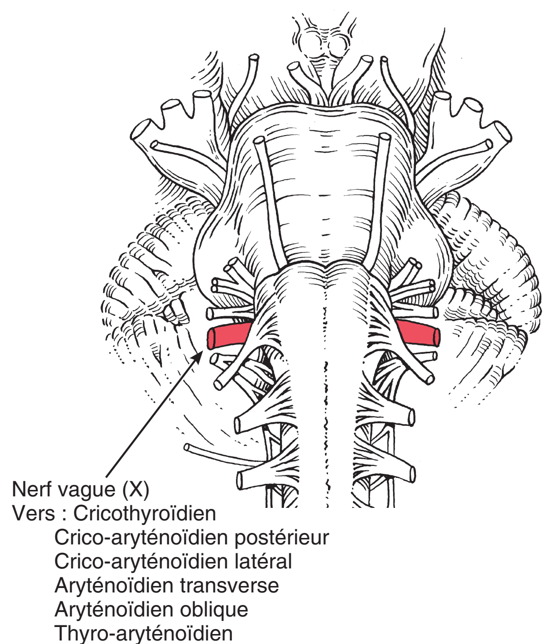



FIGURE 7-76

**Tableau 7-9 MUSCLES DU LARYNX**

| N° | Muscle | Origine | Terminaison |
|---|---|---|---|
| 50 | Cricothyroïdien | Cartilage cricoïde (face externe de l'arche) | Lame thyroïde<br>Cartilage thyroïde |
| 51 | Crico-aryténoïdien postérieur | Cartilage cricoïde (face postérieure) | Cartilage aryténoïde (postérieur du même côté) |
| 52 | Crico-aryténoïdien latéral | Cartilage cricoïde (arche) | Cartilage aryténoïde (antérieur du même côté) |
| 53 | Transverse aryténoïdien | Disposé transversalement entre les deux cartilages aryténoïdes | Bords latéraux des deux cartilages aryténoïdes<br>Trajet postérieur concave entre les deux aryténoïdes |
| 54 | Aryténoïdien oblique | Cartilage aryténoïde (postérieur)<br>Croise en arrière le larynx obliquement | Cartilage aryténoïde (apex) en controlatéral |
| 55 | Thyro-aryténoïdien (muscle de la phonation formé de fibres latérales par rapport au processus vocal) | Cartilage thyroïdien (angle et moitié inférieure)<br>Ligament cricothyroïdien moyen | Cartilage aryténoïde (base antérieure)<br>Processus vocal (latéral) |
| *Autres* | | | |
| *Muscles infrahyoïdiens* | | | |
| 84 | Sternothyroïdien | | |
| 85 | Thyrohyoïdien | | |
| 86 | Sternohyoïdien | | |
| 87 | Omohyoïdien | | |

L'examen des muscles du larynx comprend la vérification de la nature et de la qualité de la voix, prenant note des anomalies de phonation et d'articulation, de la déficience de la toux et les problèmes de respiration. Il est également important de noter la fréquence d'ouverture et de fermeture de la glotte.

Quelques définitions générales s'imposent. La *phonation* est la production de sons vocaux sans formation de mots; c'est une fonction du larynx [5]. L'*articulation* est la formation de mots, fonction conjointe du larynx et du pharynx ainsi que de la langue, des dents et des lèvres.

Les muscles du larynx sont tous innervés par les branches récurrentes du nerf crânien vague (X), à l'exception du cricothyroïdien qui reçoit son innervation motrice du nerf laryngé supérieur. Les muscles du larynx règlent la tension des cordes vocales et ouvrent ou ferment la glotte en amenant les cordes vocales en adduction ou abduction. Normalement, les cordes vocales sont ouvertes (en abduction) pendant l'inspiration et en adduction pendant la parole ou la toux.

La paire des muscles cricothyroïdiens est le tenseur principal, en raison de son effet d'allongement des cordes vocales [1, 5, 11]. La paire des crico-aryténoïdiens postérieurs est l'abducteur principal et le responsable de l'ouverture de la glotte. La paire des crico-aryténoïdiens latéraux est responsable de l'adduction et de la fermeture de la glotte. La paire des thyro-aryténoïdiens accourcit et relâche les cordes vocales en tirant en avant les cartilages aryténoïdes. L'aryténoïdien qui ne se présente pas en paire (chefs transverse et oblique) rapproche les cartilages aryténoïdes; le chef oblique agit comme le sphincter du larynx supérieur (les replis aryépiglottiques), et le chef transverse agit comme le sphincter du bas larynx.

La paralysie unilatérale des muscles du larynx ne change pas la voix de manière appréciable, à l'opposé des difficultés qui résultent d'une faiblesse bilatérale. La perte des cricothyroïdiens entraîne la perte des tons aigus; la voix a un son enroué et se fatigue rapidement, mais la respiration est normale. La perte bilatérale des thyro-aryténoïdiens modifie la forme de la glotte et a pour résultat une voix enrouée, mais, là encore, la respiration est normale.

En cas de paralysie bilatérale des crico-aryténoïdiens postérieurs, les deux cordes vocales sont rapprochées et ne peuvent pas être séparées, ce qui mène à une dyspnée sévère et des efforts difficiles en inspiration (respiration stridente) [5]. L'expiration est normale.

Dans la paralysie bilatérale des adducteurs (les crico-aryténoïdiens latéraux), l'inspiration est normale parce que l'abduction n'est pas perturbée. Soit la voix est perdue, soit elle est réduite à un murmure.

Avec la perte unilatérale des adducteurs et des abducteurs, les cordes vocales du côté atteint sont inertes, la voix est basse et enrouée. Dans les atteintes bilatérales, toutes les cordes vocales sont inertes, la parole et la toux sont perdues. L'inspiration est difficile, et le patient souffre de dyspnée.

Pour plus de détails sur l'anatomie fonctionnelle de la toux, voir p. 71.

## Élévation du larynx dans la déglutition

**Test :** Le larynx se soulève pendant la déglutition. Le thérapeute saisit le larynx entre le pouce et l'index à la partie antérieure du la gorge, sans appuyer, afin de s'assurer de l'existence du soulèvement (fig. 7-77).

**Ne jamais appuyer directement sur la partie antérieure du larynx et ne jamais appliquer trop de pression sur le cou.**

**Résistance :** Aucune.

**Consignes pour le patient :** « Avalez la salive. »

### Critères de cotation

***F :*** Le larynx se soulève d'au moins 20 mm chez la plupart des individus [14]. Le mouvement est rapide et contrôlé.

***FF :*** L'excursion du larynx peut être normale, ou peu limitée. Le mouvement est ralenti et irrégulier.

***NF :*** L'excursion est perceptible mais moins prononcée que la normale. Il peut se produire une aspiration d'air.

***0 :*** Aucune élévation du larynx (il en résultera une aspiration d'air).

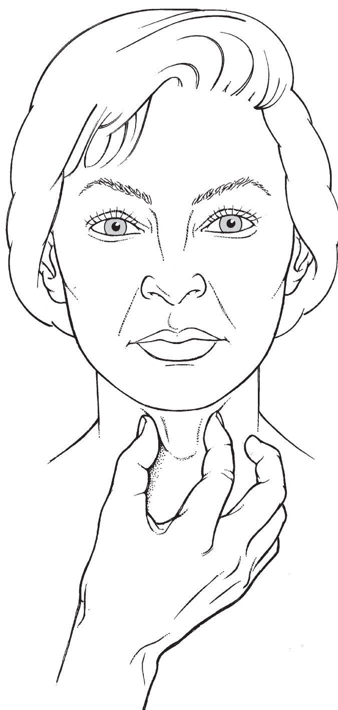


FIGURE 7-77

## Abduction et adduction des cordes vocales (51. Crico-aryténoïdien postérieur, 52. Crico-aryténoïdien latéral)

Dans ce test, le thérapeute écoute la voix pour juger du son enroué, du registre et de l'amplitude des sons de la voix, de l'essoufflement, de la nasalité de la voix, de la dysarthrie, des perturbations de l'articulation et de la phonation.

**Test et consignes pour le patient :** On demande au patient de répondre à quatre requêtes afin de déterminer la nature du contrôle de la colonne d'air pendant l'expiration, la vocalisation et la toux :

1. « Dites votre nom. » Le patient devrait être capable de donner son nom complet sans reprendre son souffle.
2. « Chantez plusieurs notes à la suite (do, ré, mi, etc.) tout d'abord dans un registre grave puis dans un registre naturel. » Le patient devrait être capable de conserver un registre (même ceux qui ne savent pas chanter) et de faire varier le ton.
3. « Répétez cinq fois un son bref, interrompu : Akh, Akh, Akh. » Le thérapeute doit faire une démonstration de ces sons. Le patient doit produire et articuler ces sons de façon brusque avec une arrêt franc entre chacun des sons.
4. « Toussez. »

**Évaluation de la toux dans le contexte du fonctionnement du larynx :** Le thérapeute détermine si le patient déclenche une toux volontaire et efficace. Une toux volontaire est déclenchée à la demande. Une toux réflexe, qui ne peut pas être déclenchée à la demande, doit être évaluée au moment où elle se produit, ce qui peut être en dehors de la séance de test. La toux réflexe se produit en réponse à une irritation des membranes des fosses nasales postérieures.

Une toux fonctionnelle et efficace, volontaire ou réflexe, nettoie de sécrétions les poumons ou les voies aériennes. Une toux fonctionnelle dépend d'une coordination entre les muscles de la respiration et ceux du larynx.

Le contrôle de la respiration doit être suffisant pour remplir les poumons avec le volume d'air nécessaire pour produire la toux. L'expiration efficace pendant la toux dépend de la contraction puissante des muscles abdominaux. Les cordes vocales doivent être fortement en adduction pour empêcher les fuites d'air. L'adduction des cordes vocales doit être conservée avant l'expulsion de l'air.

Une toux non fonctionnelle résultant d'un déficit du larynx fait le bruit d'un raclement de gorge ou un son guttural profond, et il peut ne pas y avoir de bruit de toux.

Pour plus de détails concernant l'anatomie fonctionnelle de la toux, voir au chapitre 4, p. 71.

La kinésiologie de la déglutition est sujette à maintes controverses. Plusieurs des actions rapides décrites en séquence sont des événements quasi simultanés. Les moyens d'étude de la déglutition sont grandement limités par les difficultés inhérentes à la palpation, la visualisation, le suivi de nourriture ingérée, la vidéofluoroscopie, la manométrie, les ultrasons et les mesures acoustiques.

## ACTIONS DES MUSCLES PENDANT LA DÉGLUTITION

### Ingestion de nourriture et formation du bol alimentaire (phase préparatoire orale)

- La nourriture ou le liquide sont placés dans la cavité orale et l'orbiculaire de la bouche se contracte afin de maintenir l'étanchéité des lèvres et d'empêcher de baver. Le palatoglosse maintient une fermeture postérieure en appliquant la langue contre le palais mou, ce qui évite les fuites prématurées dans le pharynx [17].
- La nourriture est mâchée par l'interaction des muscles de la langue, des mâchoires et des joues.
- Liquides : les muscles intrinsèques de la langue chassent les liquides vers le fond de la bouche. Le mylohyoïdien soulève et gonfle l'arrière de la langue placée dans l'oropharynx. Les lèvres doivent être serrées pour retenir les liquides.
- Solides : les muscles de la langue et des joues (buccinateur) placent la nourriture entre les dents qui mordent, écrasent et broient par l'action des muscles de la mastication (voir tableau 7-5). La nourriture, après mélange avec la salive (par les intrinsèques de la langue), forme un bol derrière la pointe de la langue.
- Les muscles de la langue (voir tableau 7-6) soulèvent la partie antérieure de la langue et l'appuient contre le palais dur, ce qui repousse le bol alimentaire en arrière vers le gosier.

### Phase orale

- À cette phase de la déglutition, le bol alimentaire est écrasé contre le palais dur par la langue, les lèvres sont maintenues serrées et le buccinateur continue son action pour éviter que la nourriture ne vienne se loger dans le sillon latéral.
- La langue est tirée en arrière et en haut par le styloglosse.
- Les muscles du palais (voir tableau 7-7) abaissent le palais mou vers la langue pour agripper le bol alimentaire.
- L'os hyoïde et le larynx s'élèvent et sont déplacés vers l'avant par les muscles suprahyoïdiens.
- Les arcades palatines se rapprochent en adduction par la paire des palatoglosses.
- Le bol alimentaire est dirigé vers l'oropharynx.
- En prélude à l'action de déglutir, l'os hyoïde est légèrement soulevé, et cette action s'accompagne de l'inactivité de toutes les activités musculaires : mâcher, parler, mouvements de la nourriture dans la bouche, mouvements de la tête et de la colonne cervicale et mimique faciale. Même la respiration est momentanément interrompue [16, 17].
- Le palais mou s'élève (élévateur du voile du palais) et se tend (tenseur du voile du palais) pour être fermement fixé à la paroi postérieure du pharynx. Cela entraîne une fermeture plus hermétique de l'isthme pharyngé (palatopharyngien et constricteur supérieur), ce qui évite que le bol alimentaire ne s'évacue dans le nasopharynx.

### Actions d'engouffrement dans le pharynx (phase pharyngée)

- L'épiglotte se déplace vers le haut et en avant pour s'arrêter à la racine de la langue, et se renverse littéralement en arrière (peut-être à cause du poids du bol alimentaire) pour couvrir le passage du larynx. Le bol de nourriture glisse sur la face antérieure. *Note :* l'épiglotte n'est pas essentielle à la déglutition chez l'homme, qui reste normale en l'absence d'une épiglotte [1].
- Le gosier (*fauces*) s'étrécit.

*Note :* l'isthme pharyngé se trouve à la limite du palais mou et de la paroi postérieure du pharynx et est la communication entre les parties nasale et orale du pharynx. Sa fermeture est effectuée par le rapprochement des deux muscles palatopharyngiens et du constricteur supérieur, qui forment un sphincter palatopharyngien.

- Le larynx et le pharynx se soulèvent derrière l'os hyoïde (salpingopharyngien, stylopharyngien, thyrohyoïdien et palatopharyngien).
- Les cartilages aryténoïdes sont attirés en haut et en avant (aryténoïdiens obliques et thyro-aryténoïdiens), et les replis aryépiglottiques se rapprochent, ce qui empêche le bol alimentaire de pénétrer dans le larynx.
- Pendant la déglutition, le cartilage thyroïde et l'os hyoïde se rapprochent, et il y a une élévation générale du pharynx, du larynx et de la trachée. Cela oblige les replis laryngés à faire saillie postérieurement dans le passage laryngé, l'étrécissant ainsi pendant la déglutition [17, 18].
- Le bol alimentaire glisse alors sur l'épiglotte et passe vers la partie basse du pharynx en partie du fait de la pesanteur et en partie du fait de l'action des muscles constricteurs. Le passage est aidé par la contraction des palatopharyngiens qui soulèvent et accourcissent le pharynx, donnant ainsi une angulation à la paroi postérieure du pharynx qui permet au bol alimentaire de glisser aisément vers le bas [19].
- Le passage du larynx est rétréci par les replis aryépiglottiques (crico-aryténoïdien postérieur, aryténoïdien oblique, aryténoïdien transverse), ce qui ferme la glotte et forme des sillons latéraux pour diriger le bol alimentaire vers l'œsophage.
- Lorsque les crico-aryténoïdiens postérieurs sont faibles ou paralysés, le passage laryngé n'est pas fermé pendant la déglutition, les replis aryépiglottiques se déplacent en dedans, et les liquides ou la nourriture pénètrent dans le larynx par aspiration.

### Passage dans l'œsophage

- Au début de cette phase, le bol alimentaire comprimé se trouve dans le pharynx distal. Le constricteur inférieur pousse le bol vers le bas (action péristaltique) pour le faire entrer dans l'œsophage. Les fibres distales du constricteur inférieur, ou cricopharyngien, constituent un sphincter distal et doivent donc se relâcher pour laisser passer le bol alimentaire, mais le mécanisme de cette action est discuté [19, 20].
- Après le passage du bol, grâce à ces muscles intrinsèques, la langue applique la salive sur l'ensemble de la cavité buccale pour en nettoyer les débris alimentaires.

## TEST DE LA DÉGLUTITION

La déglutition est testée seulement s'il y a de bonnes raisons de soupçonner que le mécanisme d'ingestion est perturbé. On ne doit pas sauter à la conclusion a priori que la présence d'une sonde nasogastrique, d'une gastrectomie ou d'un régime liquide empêche la déglutition. Le thérapeute doit collecter des informations dans l'histoire du patient et à partir du dossier pour identifier le site de la lésion, la présence d'infection dans les voies aériennes supérieures et autres faits susceptibles d'aider l'évaluation.

Quand un patient a une trachéotomie, un appareil d'aspiration est essentiel et, pour l'utiliser, on doit disposer d'une certaine expertise.

Le thérapeute devra collecter quelques informations initiales dérivées d'une observation directe, comme la manière dont le patient avale sa salive, comment il ingère liquides et solides à l'heure du repas, quelles sont les opinions des infirmières et de la famille, et la nature des difficultés de déglutition. Tout ceci suggère un point de départ pour le testing.

Dans les tests de déglutition, il convient de passer un bavoir autour du cou du patient pour éviter les salissures. On ne doit pas oublier de se protéger soi-même. Des serviettes en papier ou des linges humides doivent être disponibles pour nettoyer.

**Position du patient :** La position assise est préférable, ou bien couché sur le dos si nécessaire, mais avec le tronc et la tête surélevés de 30° au moins. Tête et cou doivent être en alignement neutre.

**Position du thérapeute :** Assis devant le patient, un peu sur le côté.

**Tableau 7-10 DIFFICULTÉS COURANTES DE DÉGLUTITION ET IMPLICATION DES MUSCLES**

| Problème | Cause anatomique possible |
|---|---|
| Le patient bave | Faiblesse de l'orbiculaire de la bouche |
| La nourriture tassée contre le sillon de la joue | Faiblesse du buccinateur ou des muscles intrinsèques et extrinsèques de la langue |
| La capacité réduite de dilacérer mécaniquement la nourriture pendant la phase orale de préparation | Faiblesse des muscles de la mastication |
| Capacité réduite de former le bol alimentaire | Faiblesse des muscles intrinsèques et extrinsèques de la langue<br>Faiblesse du buccinateur |
| Capacité réduite de maintenir le bol dans la cavité orale pendant la phase orale de préparation | Faiblesse du palatoglosse et du styloglosse |
| Régurgitation nasale | Faiblesse du palatoglosse, de l'élévateur du voile du palais et du tenseur du voile du palais, individuelle ou sévère |
| Résidu sur la paroi postérieure du pharynx après déglutition | Faiblesse des constricteurs du pharynx |
| Toux ou étranglement avant la déglutition | La nourriture peut se répandre dans les voies aériennes pour les raisons suivantes :<br>– Faiblesse des muscles intrinsèques ou extrinsèques de la langue résultant en une capacité réduite de former le bol alimentaire (l'absence de formation d'un bol peut avoir pour résultat un éparpillement du contenu de la bouche sans démarrage de la déglutition)<br>– Faiblesse des muscles palatoglosse et styloglosse avec capacité réduite de maintenir le bol alimentaire dans la bouche avant le début de la déglutition |
| Toux ou étranglement pendant la déglutition | Faiblesse des muscles responsables de la fermeture des replis des cordes vocales et des replis aryépiglottiques |
| Toux ou étranglement après la déglutition | Perte de force du génioglosse entraînant une perte de rétraction de la langue avec résidus de nourriture débordant dans une voie aérienne non protégée<br>Faiblesse du constricteur pharyngien avec débordement de nourriture de la paroi du pharynx dans une voie aérienne non protégée<br>Ouverture cricopharyngée réduite avec débordement du sinus pyriforme dans une voie aérienne non protégée après la déglutition |

# PROCÉDURES PRÉLIMINAIRES POUR DÉTERMINER CLINIQUEMENT LA SÉCURITÉ D'INGESTION DES NOURRITURES OU DES LIQUIDES

## Séquence de test 1

**Élévation du larynx :** Le thérapeute saisit le larynx entre le pouce et l'index, sans appuyer, à la partie antérieure de la gorge. Demander au patient d'avaler la salive. On peut s'assurer que le larynx s'élève, et de quelle distance (voir fig. 7-77).

### Critères de cotation

***F :*** Le larynx se soulève d'au moins 20 mm. Le mouvement est rapide et contrôlé.

***FF :*** L'excursion du pharynx peut être normale ou un peu limitée. Le mouvement peut être lent ou irrégulier.

***NF :*** Une élévation est perceptible mais notablement moindre que la normale.

***0 :*** Aucune élévation du larynx.

***Implication des cotations :*** Si le patient reçoit une cotation F (fonctionnel) ou FF (faible mais fonctionnel), continuer la vérification de la déglutition. Si le patient reçoit une cotation NF (non fonctionnel) ou zéro et n'a pas de trachéotomie, arrêter la vérification de la déglutition. Pour les patients qui ont une trachéotomie, ajouter du colorant bleu au bol alimentaire pour faciliter l'identification de la partie du bol qui peut être aspirée par l'appareil.

## Séquence de test 2

### Début de l'ingestion d'eau

***Prérequis :*** Le patient a reçu une cotation F ou FF au test 1.

Il doit y avoir aussi une cotation de NF ou mieux sur les tests de soulèvement postérieur de la langue (voir p. 313) et de la constriction de la paroi postérieure du pharynx (voir p. 322).

***Procédure :*** Il y a plusieurs manières de placer de l'eau dans la bouche pour tester la déglutition. On peut les utiliser indifféremment.

Le premier essai de déglutition débute avec une petite quantité d'eau (de 1 à 3 ml). Le raisonnement est que si le patient n'est pas capable d'avaler l'eau et qu'elle se trouve aspirée, les poumons peuvent tolérer une petite quantité sans dommage. Les preuves s'accumulent pour dire que la différence de pH de l'eau peut endommager les poumons, de sorte qu'il est important de se limiter à une très petite quantité. Chaque procédure doit être répétée trois ou quatre fois.

1. Si le patient est conscient, offrir un verre ou une tasse contenant une quantité d'eau minime et lui permettre d'en sucer un peu au moyen d'un gros coton imbibé. Le test est réussi si l'eau est avalée d'une seule traite ; l'ingestion est inaudible et l'eau est avalée sans tousser ni s'étrangler. Dans ce cas, on présente un verre ou une tasse au sujet avec un faible volume d'eau pour boire à petites gorgées. En cas de réussite, passer à la séquence de test 3.
2. Si le patient ne peut pas boire dans une tasse, donner une paille et demander au patient de sucer une très petite quantité. Plus la paille est courte et épaisse, plus la tâche est aisée. Si l'essai réussit comme décrit en 1, passer à la séquence de test 3.
3. Si le patient ne peut ni boire ni sucer avec une paille, placer un peu d'eau dans la paille et placer la paille dans le coin de la bouche entre la joue et les dents du bas. Expliquer au patient que l'on va laisser couler l'eau et demander qu'elle soit avalée. Si l'essai réussit, passer à la séquence de test 3.
4. Si le patient n'est pas conscient, contrôler la quantité d'eau disponible. Il est plus aisé de faire cela en remplissant d'eau une paille que l'on donne au patient.
5. Pour le patient qui ne peut pas avaler de liquide, essayer d'épaissir l'eau avec de la gélatine jusqu'à la consistance d'une épaisse soupe de pois.

***Résultats :*** Si l'un de ces essais réussit, passer à un essai avec de la purée. Si aucun des tests ne réussit et que le patient n'a pas de trachéotomie, *ne pas donner* de nourriture par la bouche jusqu'à ce que d'autres tests (par exemple une fluoroscopie) puissent être réalisés.

Si les essais avec l'eau échouent et que le patient a une trachéotomie (par laquelle de la nourriture aspirée dans les poumons peut être retirée), passer précautionneusement à la purée, souvent plus facile à avaler que l'eau.

## Séquence de test 3

### Purée et compote

Les purées et compotes qui ont le plus de goût sont les purées de fruit commercialisées pour les bébés. Les purées de légumes et de viandes ne sont pas assaisonnées, ce qui les rend étranges et d'habitude inacceptables pour des adultes. Au début, éviter les produits laitiers qui épaississent la salive. Il est bon de s'enquérir des préférences du patient et de tenter d'utiliser un produit qui lui plaise.

Une pompe à succion est essentielle si le patient a une trachéotomie. Il est recommandé de colorer la nourriture avec du colorant (le bleu est aisément repérable et ne peut pas être confondu avec des sécrétions biologiques) de sorte que les aspirations dans les poumons puissent être décelées lorsque la couleur apparaît dans les sécrétions de la trachéotomie.

## Critères pour démarrer les essais avec de la purée

1. Le larynx se soulève normalement (F, fonctionnel) ou faiblement (FF, faible mais fonctionnel).
2. La constriction de la paroi postérieure du pharynx est cotée au moins FF.
3. Le patient a avalé de l'eau avec succès dans la séquence de test 2, ou sous observation.
4. Le patient *doit* avoir une toux qui fonctionne (volontaire ou réflexe), ou une trachéotomie. Certains patients ont un réflexe de vomissement atténué, mais la toux est la composante essentielle de la déglutition. Le thérapeute ne doit pas supposer qu'un réflexe de vomissement hyperactif est synonyme d'une toux fonctionnelle.
5. Le patient doit être conscient et être attentif à l'activité.
6. Pas de problème respiratoire, comme un pneumothorax, qui risquerait d'être aggravé par une aspiration.

**Procédures**

1. Placer une petite quantité de nourriture (1/2 cuiller à café) devant la langue. Demander au patient d'avaler, et observer la capacité de tourner la nourriture dans la bouche pour la mettre en position d'avaler. Autoriser le patient à placer la nourriture dans sa bouche si possible, car cela permet une meilleure coordination avec le cycle respiratoire.
2. Si le patient ne peut pas tourner la nourriture dans la bouche, on doit la pousser avec un abaisse-langue, en prenant soin de ne pas déclencher le réflexe de vomissement. Demander au patient d'avaler, tout en palpant le larynx avec prudence pour vérifier l'élévation du larynx.
3. Demander au patient d'ouvrir la bouche, et vérifier que la nourriture a été avalée et que rien ne reste dans l'isthme pharyngé ou dans la cavité orale.
4. Pour vérifier que les voies respiratoires sont libres, demander au patient de répéter trois sons en séquence : « Agh, Agh, Agh ». Tout gargouillement indique qu'il y a de la nourriture dans les voies aériennes ; il faut demander au patient d'avaler de nouveau.

Répéter la procédure plusieurs fois et vérifier la réponse motrice.

Après quatre ou cinq essais avec de la purée, observer une pause de 10 minutes afin de s'assurer que le patient n'a pas besoin de tousser à retardement parce que la nourriture est accumulée dans le pharynx, le larynx ou la trachée. Une trace de bleu dans ce qui est aspiré par la trachéotomie peut parfois se manifester après ingestion.

***Résultats :*** Si le patient n'a pas besoin de tousser, immédiatement ou plus tard, et que les voies respiratoires sont libres, le test est réussi.

Si le patient tousse de manière répétée, s'étrangle, ou que l'on trouve du bleu dans l'aspiration, cela met en évidence que la déglutition est déficiente ; le test doit être arrêté.

Pour les patients qui ont eu une sonde nasogastrique et ont fait la preuve d'une capacité d'avaler de l'eau et de la purée sans aspiration dans les poumons, on peut continuer de les nourrir jusqu'à ce que les trois quarts du pot de purée soient consommés. Pour le repas suivant, commander de la purée. On doit observer le patient pendant le repas pour repérer d'éventuels problèmes et tenir compte de la fatigue.

***Utilisation d'un régime préparé au mixeur :*** Un régime de nourriture préparée au mixeur peut remplacer les plats de consistance normale pour les patients qui manquent de dents ou de prothèses dentaires, qui contrôlent mal l'action de mâcher, que la mastication fatigue (par exemple syndrome de Guillain-Barré), qui ont une amplitude réduite des mâchoires ou qui ne peuvent pas se concentrer assez longtemps pour mener à bien la phase orale de préparation.

# RÉFÉRENCES

## Références citées


[1] Strandring S. Gray's Anatomy. 40th ed. New York : Churchill Livingstone ; 2008.

[2] Biousse V. Walsh & Hoyt's Clinical Neuro-Ophthalmology : In Three Volumes. 6th ed. Lippincott, Williams & Wilkins : Baltimore ; 2004.

[3] Bender MB, Rudolph SH, Stacy CB. The neurology of the visual and oculomotor systems. In : Joynt RJ, editor. Clinical Neurology. Philadelphia : JB Lippincott ; 1993.

[4] Van Allen MW. Pictorial Manual of Neurologic Tests. Chicago : Year Book ; 1969.

[5] Haerer AF. DeJong's The Neurologic Examination. 5th ed. Philadelphia : JB Lippincott ; 1992.

[6] Clemente CD. Gray's Anatomy. 30th ed. Philadelphia : Lea & Febiger ; 1991.

[7] Jenkins DB. Hollingshead's Functional Anatomy of the Limbs and Back. 9th ed. Philadelphia : WB Saunders ; 2008.

[8] DuBrul EL. Sicher and DuBrul's Oral Anatomy. 8th ed. St. Louis : Ishiyaku EuroAmerica ; 1988.

[9] Nairn RI. The circumoral musculature : structure and function. Br Dent J. 1975 ; 138 : 49–56.

[10] Lightoller GH. Facial muscles : the modiolus and muscles surrounding the rima oris with remarks about the panniculus adiposus. J Anat. 1925 ; 60 : 1–85.

[11] Brodal A. Neurological Anatomy in Relation to Clinical Medicine. London : Oxford University Press ; 1981.

[12] Misuria VK. Functional anatomy of the tensor palatini and levator palatini muscles. Ann Otolaryngol. 1975 ; 102 : 265.

[13] Keller JT, Saunders MC, Van Loveren H, et al. Neuroanatomical considerations of palatal muscles : tensor and levator palatini. J Cleft Palate. 1984 ; 21 : 70–5.

[14] Jacob P, Kahrilas PJ, Logemann JA, et al. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. Gastroenterology. 1989 ; 97 : 1469–78.

[15] Miller AJ. Neurophysiological basis of swallowing. Dysphagia. 1986 ; 1 : 91–100.

[16] Doty R. Neural organization of deglutition. In : Handbook of Physiology, Section 6, Alimentary Canal. Washington, DC : American Physiologic Society ; 1968.

[17] Logemann JA. Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. San Diego : College-Hill Press ; 1997.

[18] Bosma J. Deglutition : pharyngeal stage. Physiol Rev. 1957 ; 37 : 275–300.

[19] Buthpitiya AG, Stroud D, Russell COH. Pharyngeal pump and esophageal transit. Dig Dis Sci. 1987 ; 32 : 1244–8.

[20] Kilman WJ, Goyal RK. Disorders of pharyngeal and upper esophageal sphincter motor function. Arch Intern Med. 1976 ; 136 : 592–601.


## Lectures complémentaires


Cunningham DP, Basmajian JV. Electromyography of genioglossus and geniohyoid muscles during deglutition. Anat Rec. 1969 ; 165 : 401–9.

Gates J, Hartnell GG, Gramigna GD. Videofluoroscopy and swallowing studies for neurologic disease : a primer. Radiographics. 2006 ; 26 : 22.

Hrycyshyn AW, Basmajian JV. Electromyography of the oral stage of swallowing in man. Am J Anat. 1972 ; 133 : 333–40.

Isley CL, Basmajian JV. Electromyography of the human cheeks and lips. Anat Rec. 1973 ; 176 : 143–7.

Miller AJ. The Neuroscientific Principles of Swallowing and Dysphagia. (Dysphagia Series.). San Diego : Singular Publishing Group ; 1998.

Palmer JB, Drennan JC, Baba M. Evaluation and treatment of swallowing impairments. Am Fam Phys. 2000 ; 61 : 2453–62.

Palmer JB, Tanaka E, Ensrud E. Motion of the posterior pharyngeal wall in human swallowing : a quantitative videofluorographic study. Arch Phys Med Rehabil. 2000 ; 11 : 1520–6.

Sonies BC. Dysphagia and post-polio syndrome : past, present, and future. Semin Neurol. 1996 ; 16 : 365–70.

Vitti M, Basmajian JV. Electromyographic investigation of procerus and frontalis muscles. Electromyogr Clin Neurophysiol. 1976 ; 16 : 227–36.

Vitti M, Basmajian JV, Ouelette PL, et al. Electromyographic investigation of the tongue and circumoral muscular sling with fine-wire electrodes. J Dent Res. 1975 ; 54 : 844–9.

Wolf C, Meiners TH. Dysphagia in patients with acute cervical spinal cord injury. Spinal Cord. 2003 ; 41 : 347–53.

Zablotny CM. Evaluation and management of swallowing dysfunction. In : Montgomery J, editor. Physical Therapy for Traumatic Brain Injury. New York : Churchill-Livingstone ; 1995.

Zafar H. Integrated jaw and neck function in man. Studies of mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks. Swed Dent J Suppl 2000 ; 143 : 1–41.

CHAPITRE 8

# Alternatives à l'évaluation manuelle de la force musculaire


- Introduction
- Équipement de base pour l'évaluation
  - Test d'extension unilatérale du genou
  - Test au moyen d'une presse
  - Test de traction du grand dorsal
  - Test avec des poids libres
  - Test d'isocinétisme
  - Dynamomètre musculaire à main
  - Test par la méthode des bandes élastiques
  - Test par traction sur un câble
- Évaluation spécialisée de certains muscles
  - Test des muscles du périnée (utilisation d'un périnéomètre)
  - Test de préhension
- Évaluation de la puissance
- Tests utilisant le poids du sujet
- Modèle de Cyriax pour tester les lésions contractiles

# INTRODUCTION

L'évaluation manuelle de la force musculaire est une mesure fondamentale, largement utilisée dans le monde des professions médicales et paramédicales dans un but diagnostique comme de suivi de rééducation. Puisque l'évaluation manuelle de la force musculaire a des limites spécifiques, comme indiqué dans le chapitre 2, il est logique d'offrir des alternatives à l'évaluation manuelle de la force musculaire. D'autres possibilités pour évaluer la force musculaire sont donc nécessaires, comme quand la force est supérieure à un seuil fonctionnel, quand la force du sujet est supérieure à celle du thérapeute, quand de subtiles différences existent entre les côtés ou entre les agonistes et antagonistes, ou encore quand il faut mesurer en plus la puissance et l'endurance. Les alternatives les plus commodes sont celles qui utilisent des équipements et des appareils spécialisés.

Il existe de nombreuses possibilités d'équipements spécialisés, et chacun possède ses avantages et ses inconvénients. Le choix du meilleur équipement dépend des contraintes de surface au sol, du budget disponible, de quels patients on s'occupe, des buts du traitement et du niveau de compréhension requis. À titre d'exemple, dans un petit établissement d'hôpital de jour, dans lequel l'essentiel des patients souffrent de lombalgies banales ou de douleurs cervicales, la réflexion autour d'un équipement d'évaluation de la force est complètement différente de celle d'un service s'occupant de patients en phase aiguë. Les machines de test utilisées pour les enfants ou des personnes âgées diffèrent totalement de celles utilisées dans le monde du sport. Les machines et équipements présentés dans ce chapitre sont les plus habituels, sont les plus appropriés pour des personnes âgées et ont aussi montré leur fiabilité et leur précision.

## Considération générale sur l'évaluation de la force musculaire

Il est présupposé que tout thérapeute qui conduit une évaluation de la force musculaire, particulièrement celle qui suppose une recherche de l'effort maximal, a commencé par un examen de débroussaillage pour les éventuelles contre-indications. L'évaluation de la force musculaire maximale des extenseurs du dos, chez un patient atteint d'une ostéoporose sévère, à titre d'exemple, n'est pas indiquée. De la même manière, un patient atteint d'une instabilité de la tension artérielle peut avoir une réaction brutale négative si on lui demande un effort maximal à la presse ; c'est particulièrement vrai si le patient se met en apnée inspiratoire. On suppose également que le patient a subi un échauffement musculaire adéquat avant d'effectuer un test d'effort maximal. L'échauffement typique inclut trois à cinq contractions sous-maximales de 40 à 50 % de son maximum dans le muscle ou le groupe musculaire qui va être testé [1]. Une étude des amplitudes actives doit être menée pour déterminer si un débattement articulaire et une longueur suffisante des muscles sont disponibles et permettent d'effectuer un test d'effort maximal dans une position correcte.

## Test d'une répétition maximale

Le test d'une répétition maximale (1-RM) est considéré comme le gold standard pour l'évaluation de la force musculaire. La 1-RM représente la charge maximale que le patient peut mobiliser une seule fois seulement, dans toute l'amplitude disponible, d'une manière contrôlée et selon un schéma préétabli [1]. C'est une technique sécurisée, peut-être plus sécurisée qu'un test d'effort sous-maximal, même si une douleur musculaire peut apparaître et que la tension artérielle peut s'élever en pic durant ce test maximal [2]. Le test de la 1-RM est très fiable quand on suit un protocole spécifique ; il est plus fiable que n'importe quelle autre méthode d'évaluation [3]. De plus, le protocole fondamental pour établir la 1-RM est le même pour tous les muscles ; ce test est donc est plus précis que beaucoup d'autres.

Plusieurs facteurs sont à considérer pour optimiser la performance de la 1-RM. Obtenir d'un patient une force maximale peut servir à établir le degré de la résistance nécessaire pour des exercices prescrits, à type de renforcements musculaires. Cela peut aider à déterminer les progrès du patient tout au long d'un programme de développement de la force musculaire. On peut également l'utiliser pour comparer le patient à des normes déjà établies. De nombreuses valeurs normatives existent pour les deux sexes de tous les âges. Il en existe pour des mouvements comme celui au banc à quadriceps, la traction distale du grand dorsal, le travail à la presse. Ces normes sont listées tout au long de ce chapitre.

### Technique

Les étapes fondamentales pour conduire un test de la 1-RM sont les suivantes.

1. Échauffement en pratiquant de 3 à 5 mouvements sous-maximaux. Cet échauffement permet aussi au patient de se familiariser avec le mouvement et de corriger sa trajectoire si nécessaire.
2. Sélectionner une charge initiale en-deçà de la capacité perçue par le patient, équivalent à une capacité de 75 %.
3. Déterminer la 1-RM au moyen de quatre répétitions entrecoupées de repos d'environ 3 à 5 minutes entre les tests.
4. L'augmentation des charges doit être de 0,5 à 5 kg jusqu'à ce que le patient ne puisse plus faire un mouvement complet.
5. Tous les mouvements successifs doivent être faits à une vitesse égale et logique pour le mouvement.
6. Tous les mouvements doivent être faits dans toute l'amplitude disponible (ou en tout cas dans la même amplitude, si une amplitude complète n'est pas possible).

La charge finale que le patient est capable de mobiliser avec succès est enregistrée comme étant la 1-RM du sujet.

### Sélection de la charge initiale

La sélection de la charge initiale est capitale puisque pas plus de quatre essais successifs doivent être faits pour atteindre la 1-RM afin d'éviter la fatigue musculaire et de prévenir une sous-estimation de la 1-RM réelle. Il est commode pour l'examinateur d'avoir une connaissance des normes. Par exemple, se lever d'une chaise suppose un quadriceps dont la force est d'environ la moitié du poids du sujet, quel que soit l'âge. Quand on conduit un test de la 1-RM en utilisant une presse pour évaluer le quadriceps d'un sujet ayant des difficultés à se lever d'une chaise, un poids de départ devrait être d'environ 75 % du poids du patient. Il existe également des normes concernant le travail à la presse selon les âges. Ces normes peuvent représenter un point de départ pour établir la 1-RM. D'autres variables peuvent être introduites dans la décision clinique relative à la charge initiale comme la taille du sujet (indice de masse graisseuse [IMG]), le niveau de condition physique et l'autoperception du patient de ses capacités.

D'autres considérations peuvent être aussi prises en compte pendant un test de la 1-RM : respiration, état physique et douleur. D'abord et avant tout, les patients ne doivent pas être en apnée pendant le test. Il est donc important de pratiquer un contrôle respiratoire dès la période d'échauffement. Ensuite, le patient doit garder une position correcte pendant toute la durée du test. Par exemple, le patient ne doit pas pouvoir pencher le tronc en avant durant une évaluation de l'extension du genou pour éviter que des muscles se substituent à ceux testés ou que le patient puisse jouer sur les moments et les bras de levier. Les mouvements articulaires pendant le test doivent être exécutés lentement et harmonieusement tout au long des déplacements concentriques et excentriques, de façon contrôlée et sans secouer la barre sur laquelle sont les poids. Si le test provoque une douleur, une alternative au test de la 1-RM doit être choisie, telle qu'un test d'essais maximaux multiples.

## Test de multiples répétitions maximales

Un test de multiples répétitions maximales (multiples-RM) est fondé sur le même principe que la 1-RM. Le test appelé multiples-RM est le nombre de répétitions du même mouvement accomplies avec des trajectoires et une respiration contrôlées jusqu'à la défaillance du muscle. Bien qu'il ne soit pas aussi précis que le test de la 1-RM, le test de multiples-RM est tout à fait approprié à certaines situations. Par exemple, pour certains patients âgés, il y a un inconfort réel à exercer l'effort nécessaire pour un vrai test de la 1-RM. Quand les articulations ou les tissus mous sont altérés (par exemple maladies du tissu conjonctif, inflammation de la coiffe des rotateurs, traumatismes ligamentaires, périodes postchirurgicales), une méthode plus sûre qu'un test de la 1-RM peut être un choix plus judicieux. Le test multiples-RM, tel que 8- ou 10-RM, est une méthode moins contraignante pour ceux qui n'ont aucun entraînement et pour les patients qui ne tolèrent pas des forces de compression trop importantes sur les articulations (ostéoporose, arthrite rhumatoïde ou faiblesse systémique).

Un test de la 1-RM peut être évalué à partir d'un test multiples-RM (tableau 8-1). Toutefois, on a montré que ces estimations peuvent être variables (tableau 8-2) [4]. Dès que le pourcentage de la 1-RM augmente, le nombre des essais diminue (tableau 8-3). Des exercices des gros groupes musculaires permettent plus de répétitions que les muscles des petits groupes, pour une intensité identique [5]. Parce que la quantité globale de travail est plus importante pour un test de 10-RM que pour un test de 1-RM, la fatigue devient un facteur non négligeable. Les tests de 1-RM et 10-RM peuvent être pratiqués avec le même équipement.

Le nombre des essais du même mouvement fait à un pourcentage donné de la 1-RM est influencé par la quantité de masse musculaire mobilisée, parce qu'on peut faire plus de répétitions pendant une triple extension que sur un banc d'entraînement ou avec un enroulement du

**Tableau 8-1 ESTIMATION DE LA 1-RM À PARTIR D'UN TEST DE MULTIPLES-RM**

| | Pour une 1-RM de 45 kg | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-RM | 2-RM | 3-RM | 4-RM | 5-RM | 6-RM | 7-RM | 8-RM | 9-RM | 10-RM |
| Charges pour un test de multiples-RM : | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 |

**Tableau 8-2 NOMBRE D'ESSAIS ENTREPRIS POUR 80 % DE LA 1-RM**

| | Sujets entraînés | | Sujets non entraînés | |
|---|---|---|---|---|
| Exercices | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes |
| Presse | 19 | 22 | 15 | 12 |
| Tirer vers le bas sur le côté | 12 | 10 | 10 | 10 |
| Banc à quadriceps | 12 | 14 | 10 | 10 |
| Extension du genou | 12 | 10 | 9 | 8 |
| Assis debout | 12 | 12 | 8 | 7 |
| Enroulement du bras | 11 | 7 | 8 | 6 |
| Enroulement du membre inférieur | 7 | 5 | 6 | 6 |

**Tableau 8-3 LE POIDS MAXIMAL POUVANT ÊTRE SOULEVÉ DIMINUE AVEC LE NOMBRE DES ESSAIS**

| | 1-RM | 2-RM | 3-RM | 4-RM | 5-RM | 6-RM | 7-RM | 8-RM | 9-RM | 10-RM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La charge est de (en kg) : | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 |
| Nombre d'essais | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

bras. Les tests de la 4- ou 6-RM sont plus précis que le test de la 10-RM. La variabilité augmente quand les charges diminuent [6].

## ÉQUIPEMENT DE BASE POUR L'ÉVALUATION

Puisque la manière de faire a considérablement changé depuis les débuts de l'évaluation manuelle de la force musculaire, les méthodes pour mettre en évidence la faiblesse musculaire ont, elles aussi, beaucoup changé. La période de la poliomyélite est derrière nous et le besoin d'identification des déficiences d'origine sportive, traumatique, dues au vieillissement et de nombreuses autres situations cliniques a entraîné le développement de nouvelles techniques d'évaluation pour caractériser la faiblesse musculaire. Ce chapitre présente un survol de certaines des méthodes les plus populaires.

Les tests utilisant des équipements ou des machines possèdent plusieurs avantages. Le principal avantage à l'utilisation de machines (comme une machine à mesurer la force) est la stabilité offerte par l'appareil tout au long des essais du même mouvement. Cela permet de contrôler le mouvement dans un seul plan et donc d'augmenter la sécurité pour le patient. De plus, les données formant la norme pour de nombreux mouvements sont disponibles avec de telles machines de tests. Les inconvénients à utiliser de tels instruments sont les suivants : 1) ils occupent beaucoup d'espace ; 2) ils ne permettent des tests que dans un seul plan ; et 3) ils ne peuvent être utilisés que pour un nombre restreint de muscles.

### Test d'extension unilatérale du genou

**But :** Le test d'extension unilatérale du genou est d'abord utilisé pour déterminer la force du quadriceps quand la force du patient dépasse la force du thérapeute. Si l'évaluation manuelle de la force musculaire fait état d'une cotation supérieure à 4 ou plus, le thérapeute est incapable de discerner si la force est supérieure à 4 ou bien même si elle est « normale » (cotation 5). Le test d'extension unilatérale du genou est aussi parfait pour distinguer des différences droite/gauche dans la force du quadriceps.

**Méthode :** On sélectionne une charge de base au moyen d'un examen préliminaire et on demande au patient d'étendre complètement son genou dans toute l'amplitude possible. Après un repos de 30 à 60 secondes, on demande un autre mouvement avec une charge plus importante, toujours dans toute l'amplitude. À partir de l'instant où la charge ne peut plus être mobilisée pendant toute l'amplitude ou que le patient perd sa capacité physique, on demande au patient de recommencer le même mouvement avec le même poids pour vérifier l'incapacité du muscle et pour confirmer que le patient ne peut plus effectuer un autre mouvement complet.

**Position du patient :** Le patient est confortablement assis sur une machine d'extension du genou qui a été réglée pour la longueur de la jambe du patient. On peut utiliser une ceinture de maintien autour du bassin du patient, s'il y a besoin de plus de stabilité (fig. 8-1 ; la sangle de maintien n'est pas figurée sur la figure). Si nécessaire, on peut placer un petit coussin triangulaire sous la cuisse du patient pour un meilleur confort.

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du patient.

**Consignes pour le patient :** « Poussez contre la barre et étendez complètement la jambe. »

#### Cotation :

Enregistrer le poids maximal que le patient a pu soulever pour atteindre une extension complète. La multiple-RM est enregistrée comme la charge soulevée au dernier essai du mouvement avant que le muscle ne faiblisse. (*Note :* l'extension dans toute l'amplitude articulaire, particulièrement les derniers 15° [15° à 0°]), doit être parfaitement exécutée pour que le test soit validé.)

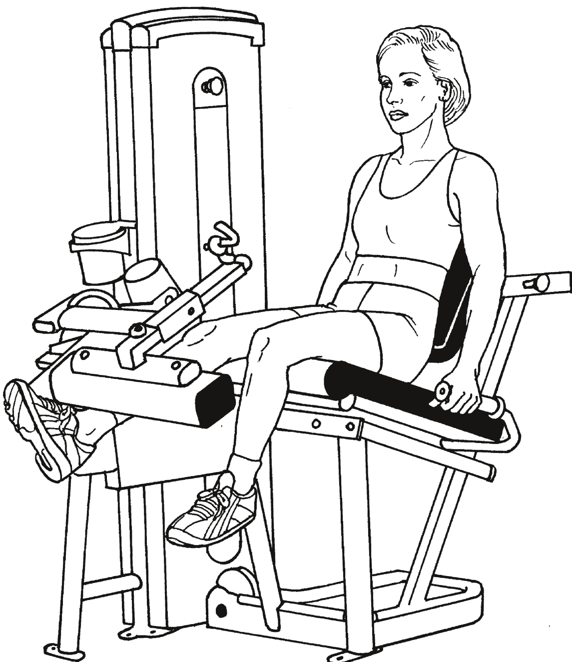


FIGURE 8-1

## Conseils

- Si le patient peut se lever d'une chaise sans l'utilisation des accoudoirs, un poids équivalent à 50 % du poids du corps devra être la charge initiale appliquée sur l'appareil à extension du genou. Par exemple, si le patient pèse 75 kg, une charge de 37,5 kg devrait être une charge raisonnable pour commencer. Si le patient accomplit avec succès le mouvement (en bonne condition, toute l'amplitude et d'une façon contrôlée) contre la charge de 37,5 kg, alors l'essai suivant sera fait avec une charge de 5 kg supplémentaire.
- Un patient mobilisera un poids inférieur sur machine à articulation unique, comme une machine d'extension unilatérale du genou, par rapport à un appareil pluri-articulaire comme une presse, à cause de la masse musculaire impliquée (par exemple quadriceps seul par opposition à la combinaison du quadriceps plus le triceps sural et les muscles fessiers.

## Test au moyen d'une presse

L'appareil dénommé presse est parmi ceux employés dans les centres de rééducation. Le résultat de la force déployée par le patient permettra au thérapeute de savoir si le sujet a assez de force pour des activités fonctionnelles de la vie quotidienne ou bien pour des activités sportives qui nécessitent une importante dépense d'énergie comme le football.

**But :** L'utilisation de la presse évalue la force de tous les muscles extenseurs simultanément dans les deux membres inférieurs : les extenseurs de la hanche et du genou ainsi que les fléchisseurs plantaires.

**Méthode :** Une fois que le patient est confortablement installé, assis sur la machine, il place ses deux pieds sur le marchepied, écartés d'environ 30 cm, directement à l'aplomb des hanches. On ajuste la hauteur du siège de façon à ce que les genoux soient fléchis d'environ 110°. Le patient se maintient en agrippant les poignées de chaque côté (fig. 8-2). On sélectionne la charge désirée parmi celles disponibles. Il faut bien les ajuster pour être sûr que les charges ne puissent pas bouger et on demande au sujet de pousser sur le marchepied jusqu'à l'extrémité de la machine. Les genoux doivent être en extension complète à la fin de la poussée. *Note :* certaines machines de presse imposent au thérapeute de mettre les poids de chaque côté du marchepied (par exemple 2 fois 12 kg) et de bien bloquer les poids une fois en place.

**Position du patient :** Il est confortablement assis sur la machine avec les deux pieds sur le marchepied, écartés d'environ 30 cm, directement à l'aplomb des hanches et les mains sur les poignées de maintien. Les pieds sur le marchepied à la fois en position basse (fig. 8-3) et en position haute (voir fig. 8-2).

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du sujet.

**Consignes pour le patient :** « Poussez sur le marchepied jusqu'à ce que vos jambes soient droites. Ne bloquez pas votre respiration pendant le test. »

### Cotation

On enregistre le poids le plus élevé que le patient peut pousser jusqu'à une extension complète des genoux.

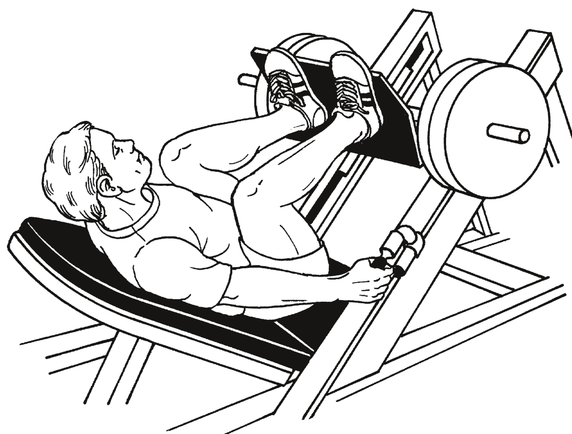


**FIGURE 8-2**

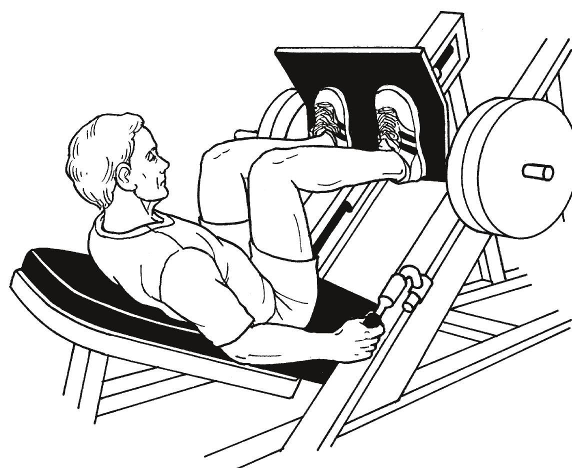


**FIGURE 8-3**

## Conseils

- La presse est le seul appareil qui utilise la chaîne cinétique fermée (l'extrémité distale de la chaîne est fixe).
- La position des pieds en arrière sur le marchepied (voir fig. 8-3) mobilise plus l'activité du quadriceps et du gastrocnémien que la position antérieure (voir fig. 8-2). Cela suggère que les pieds devraient de manière habituelle être placés en arrière sur le marchepied [7]. Cependant, tous les patients ne peuvent pas assurer cette position postérieure ; en termes d'importance, le confort doit primer sur le recrutement musculaire. Mais ne pas oublier que si un patient ne supporte pas la position arrière des pieds, alors le recrutement des muscles n'est pas maximal.
- Il existe des normes établies pour le travail à la presse pour les hommes et les femmes de 20 à 60 ans, ces normes étant complètes pour tous les groupes d'âge. Cela dit, il est important de comprendre ce qui est annoncé en termes de force « normale ». Les chiffres sont donnés sous forme de ratio par rapport au poids des sujets. Ainsi, un ratio typique d'une femme de 20 ans est de 2,05, ce qui signifie qu'elle est capable de créer une force équivalente à deux fois son poids. Les normes concernant le travail à la presse pour des centaines d'hommes et de femmes ont été établies par l'Institut Cooper et sont présentées dans le tableau 8-4.

**Tableau 8-4 NORMES POUR LE TRAVAIL À LA PRESSE EN FONCTION DU SEXE ET DES GROUPES D'ÂGE 1-RM/POIDS DU CORPS**

| Percentile | 20-29 ans | | 30-39 ans | | 40-49 ans | | 50-59 ans | | 60 ans et plus | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes |
| 90e | 2,27 | 2,05 | 2,07 | 1,73 | 1,82 | 1,63 | 1,71 | 1,51 | 1,62 | 1,40 |
| 70e | 2,05 | 1,66 | 1,85 | 1,50 | 1,74 | 1,46 | 1,64 | 1,30 | 1,56 | 1,25 |
| 60e | 1,97 | 1,42 | 1,71 | 1,47 | 1,62 | 1,35 | 1,52 | 1,24 | 1,43 | 1,18 |
| 40e | 1,83 | 1,36 | 1,65 | 1,32 | 1,57 | 1,26 | 1,46 | 1,18 | 1,38 | 1,15 |
| 30e | 1,74 | 1,32 | 1,59 | 1,26 | 1,51 | 1,19 | 1,39 | 1,09 | 1,30 | 1,08 |
| 20e | 1,63 | 1,25 | 1,52 | 1,21 | 1,44 | 1,12 | 1,32 | 1,03 | 1,25 | 1,04 |
| 10e | 1,51 | 1,23 | 1,43 | 1,16 | 1,35 | 1,03 | 1,22 | 0,95 | 1,16 | 0,98 |

Description des rangs de percentile : 90, très au-dessus de la moyenne ; 70, au-dessus de la moyenne ; 50, moyenne ; 30, en dessous de la moyenne ; 10 très en dessous de la moyenne.
Les données pour les hommes proviennent du Cooper Institute for Aerobics Research. The Physical Fitness Specialist Manual. Dallas, TX, 2005.
Les données pour les femmes proviennent du Women's Exercise Research Center, The George Washington University Medical Center, Washington, D.C., 1998.

## Test de traction du grand dorsal

Le test de traction vers le distal du grand dorsal est un test global de mesure de la force bilatérale des épaules en adduction et sonnette médiale de la scapula. Ce test est très fréquent dans la majorité des établissements de remise en forme mais aussi de rééducation. Ce test est le facile et le plus sécurisé de tous les tests de l'épaule.

**But :** Il s'agit de mesurer la force globale des muscles grands dorsaux, rhomboïdes, ainsi que les trapèzes moyen et inférieur.

**Méthode :** On règle le siège de l'appareil de façon à ce que les pieds du sujet soient bien à plat sur le sol. On demande ensuite au patient de s'asseoir, bien droit, sur le siège, généralement face au porte-poids. Il n'y a pas de support pour le dos du sujet (fig. 8-4). En fonction d'une évaluation grossière de la force du sujet (par exemple, le patient peut-il pousser facilement contre une résistance manuelle ?), on sélectionne une résistance relativement facile à manipuler, telle qu'un poids de 10 kg pour une femme et 20 kg pour un homme. Le sujet a les mains au-dessus de la tête et il empoigne une barre horizontale à laquelle est attachée le porte-poids. Le sujet attrape la barre en sorte que les bras soient bien écartés de chaque côté. Les avant-bras sont en pronation (plus difficile) ou en supination (plus facile). Les mains sur la barre doivent être légèrement plus écartées que les épaules. Après, le patient tracte sur la barre vers le bas jusqu'à la hauteur des épaules, en avant de son corps. Dans ce cas, on considère le test comme réussi. La position de traction vers le bas, en avant de la tête, donne la position de maximum d'activation du grand dorsal [8].

Après un repos de 30 à 60 secondes, on demande au patient de tirer sur la barre vers le bas encore une fois, cette fois-ci avec 2,5 à 5 kg de plus, suivant la facilité du premier essai. On augmente les poids par 2,5 à 5 kg jusqu'à ce que le patient échoue. Les normes pour la traction vers le bas du grand dorsal sont habituellement de 66 % du poids du corps pour un homme jeune et de 50 % pour une femme jeune [9]. Il n'existe pas de normes pour les hommes et les femmes d'âge moyen. Cela dit, ce test est praticable pour les patients de tous les âges.

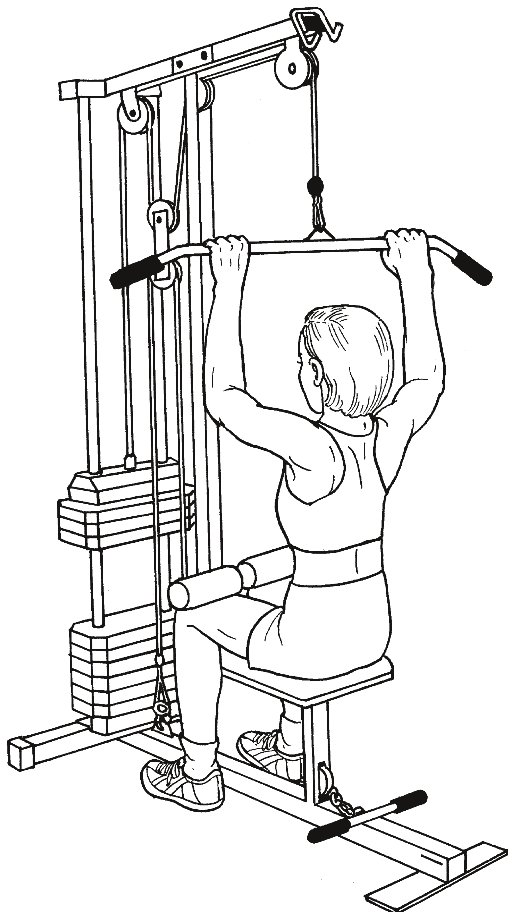


FIGURE 8-4

**Position du patient :** Assis, face au porte-poids, pieds à plat sur le sol.

**Position du thérapeute :** Debout, derrière le patient au cas où le test se déroulerait mal.

**Consignes pour le patient :** « Tirez sur la barre devant vous, jusqu'à vos épaules. Ne bloquez pas votre respiration. »

### Cotation

On enregistre le poids que le patient peut mobiliser sans dévier de la trajectoire.

*Note :* si le premier essai est très facile, il semble raisonnable d'ajouter 10 kg pour le deuxième essai. En utilisant cette méthode, quatre essais devraient être suffisants pour atteindre le dernier essai raté (on note le résultat de l'essai juste précédent) [9].

## Test avec des poids libres

L'utilisation de poids libre est le gold standard pour la fiabilité et la validité de la méthode de la 1-RM, à cause de la facilité de son application. Elle offre de nombreux avantages pour l'évaluation manuelle de la force musculaire : 1) elle permet au thérapeute d'évaluer la force à la fois en mode concentrique et excentrique ; 2) elle est facilement disponible dans n'importe quel établissement de rééducation et elle est même facilement accessible au domicile puisque des objets appartenant habituellement à un logement peuvent se substituer aux poids ; et 3) elle peut être utilisée dans toutes les amplitudes et dans tous les plans.

De plus, les exercices utilisant des poids libres requièrent une meilleure coordination motrice et un

meilleur équilibre, entraînant le recrutement de nombreux muscles. Ces exercices mobilisent d'importants muscles stabilisateurs pour parachever un soulevé, par rapport à l'utilisation d'appareils qui guident le sujet sans développer la participation de muscles stabilisateurs puisque les mouvements se déroulent dans un seul plan. Ils donnent aussi au thérapeute l'opportunité d'avoir la liberté de tester différents exercices variés, par opposition à une machine à mouvement unique.

Les inconvénients à utiliser la méthode des poids libres sont les suivants : 1) un plus grand contrôle est nécessaire dans tous les plans du mouvement; 2) l'évaluation peut être peu maniable et le positionnement adéquat est essentiel pour la sécurité et la fiabilité du test; 3) les poids peuvent tomber et provoquer des blessures; et 4) les poids libres ne peuvent couvrir l'ensemble de la chaîne cinétique et peuvent donc contraindre la partie la plus fragile plutôt que le muscle cible, le tout avec une stabilisation inappropriée. Il est probable que le plus grand inconvénient de cette méthode est que le muscle en travail maximal se trouve au point de la plus faible amplitude.

## Définitions des termes

*Activité concentrique* renvoie à un raccourcissement du muscle quand il se contracte, comme la partie courbe du biceps dans un enroulement du coude ou bien l'extension du coude quand on soulève un objet au-dessus de la tête.

*Activité excentrique* renvoie à la phase d'abaissement d'un mouvement, quand le muscle s'allonge, comme l'abaissement d'un poids vers la poitrine dans un exercice au banc de presse ou bien quand on s'assoit sur une chaise. L'activité excentrique des muscles est rencontrée dans de nombreuses activités quotidiennes.

Une *chaîne cinétique* fait référence à tous les muscles et articulations impliqués dans la réalisation d'un mouvement. Par exemple, quand on se lève d'une chaise, la chaîne cinétique comprend le tronc, la hanche, le genou et la cheville. La plupart des exercices impliquent la présence de plus d'un groupe musculaire et plus d'une articulation, tous travaillant en simultané pour produire le mouvement. Les exercices en chaîne cinétique peuvent se faire de deux façons : chaîne ouverte et fermée.

*Chaîne cinétique ouverte* : les exercices sont conduits en sorte que l'extrémité distale soit libre de se mouvoir. Comme exemple de chaîne cinétique ouverte, on peut faire une extension du genou grâce au quadriceps, assis au bord d'une table; le genou se déplace de 90° de flexion vers une extension complète.

*Chaîne cinétique fermée* : les exercices sont conduits de façon à ce que l'extrémité distale soit fixe. Un exemple de chaîne cinétique fermée est l'utilisation du quadriceps dans le squat. Le genou est de nouveau mobilisé de 90°, mais la jambe est fixe et la cuisse se déplace sur une jambe immobilisée.

### Test de flexion du coude

Le test de flexion du coude est un exemple de la façon d'utiliser un poids libre pour déterminer la force maximale d'un muscle. Pour cet exemple, les muscles mobilisés sont le biceps brachial, le brachial et le rond pronateur, surtout le brachial et le biceps. Le test peut facilement faire la différence entre les côtés et également montrer si la force est suffisante pour soulever une charge pendant le travail.

**But :** Déterminer la capacité maximale des muscles biceps brachial et brachial mais aussi du brachioradial et du rond pronateur.

**Méthode :** En fonction des réponses du patient à l'examen préalable (telles que : pouvez-vous soulever un pack de lait?), le thérapeute doit choisir un poids qui représente une charge raisonnable – normalement, environ 25 % du poids du corps pour une femme et 33 % pour un homme [6]. Une autre façon de déterminer la charge initiale pour des sujets moins entraînés est de demander au patient s'il est capable de porter un gros sac de course (approximativement 5 kg). Si le patient répond par l'affirmative, alors on commence le test avec une charge d'environ 7,5 kg. Le coude du patient doit être tendu, avec le bras pendant sur le côté. On met le poids de 7,5 kg dans la main du patient et on lui demande de fléchir son coude dans toute l'amplitude (fig. 8-5). Si le mouvement est facile, on choisit un poids de 10 kg pour l'essai suivant. Si 10 kg ont été facilement soulevés, on choisit un poids de 12,5 kg pour l'essai suivant. Si le mouvement est possible mais qu'il devient difficile, alors on augmente le poids de 1,25 kg. Quand le sujet ne peut plus soulever le poids dans toute l'amplitude d'une façon linéaire ou s'il survient une faiblesse musculaire, le test est terminé et le dernier poids soulevé complètement devient la 1-RM du patient. Se souvenir qu'un repos de 30 à 60 secondes doit être respecté entre chacun des essais.

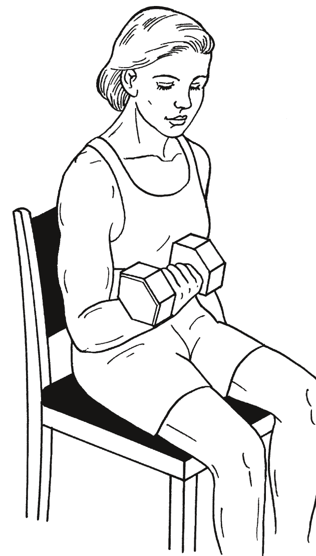


FIGURE 8-5

Si le mouvement est facile, on augmente la charge de l'essai suivant de 2,5 à 5 kg. Si le mouvement est possible mais difficile, alors on augmente la charge de seulement 1,25 kg.

Quand le poids ne peut plus être soulevé dans toute l'amplitude d'une façon ordonnée ou s'il advient une défaillance du muscle, le test est alors terminé.

**Position du patient :** Assis, confortablement sur une chaise standard, sans accoudoirs. On peut envisager une ceinture de maintien si nécessaire.

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du patient.

**Consignes pour le patient :** « Pliez votre coude complètement jusqu'à ce que le poids touche votre bras. »

### Cotation

Le dernier poids soulevé avec succès et sans difficulté est la 1-RM du patient.

Note : l'augmentation par paliers des poids soulevés est beaucoup moins importante au membre supérieur qu'au membre inférieur, à cause de la différence de masse musculaire.

## Test au banc de développé couché

Le banc de développé couché est un des appareils les plus répandus pour tester et développer les épaules parce qu'il permet de recruter un large ensemble des muscles de l'épaule, comme une presse pour le membre inférieur.

**But :** Pour optimiser le travail des grands muscles de la ceinture scapulaire : grand pectoral, petit pectoral, deltoïde antérieur, infra-épineux, dentelé antérieur ainsi que les trapèzes supérieur et inférieur. En plus, le triceps brachial est fondamental dans l'extension du coude.

**Méthode :** Le patient est en coucher dorsal sur un banc en position basse avec une barre de charge au-dessus de lui. La ligne des mamelons du patient doit être juste en dessous de la barre de charge. En fonction d'essais préliminaires, deux poids libres sont sélectionnés et chacun de ces poids est placé à l'extrémité de la barre de charge.

Les mains doivent être placées légèrement en latéral par rapport aux épaules avec les avant-bras en pronation (fig. 8-6). La barre de charge est soulevée jusqu'à ce que les coudes soient en extension complète et les épaules à 90° de flexion. Dès que le patient a exécuté correctement l'essai, on ajoute une charge additionnelle par 2,5 à 5 kg. Prévoir un repos de 30 à 60 secondes entre chacun des essais. Un test est non homologué quand le patient est incapable de parcourir l'amplitude complète.

**Position du patient :** En décubitus sur le banc de l'appareil avec les genoux fléchis à 90° et les pieds à plat sur le sol.

**Position du thérapeute :** Le thérapeute se place au-dessus de la tête du patient pour « surveiller » le sujet pendant l'exercice (le thérapeute n'est pas montré sur la figure).

**Consignes pour le patient :** « Soulevez le poids au-dessus de votre tête jusqu'à ce que vos bras soient complètement tendus. Ne bloquez pas votre respiration. »

### Cotation

On enregistre le poids le plus lourd que le sujet a pu soulever avec succès. Les normes pour homme et femme sont données dans le tableau 8-5.

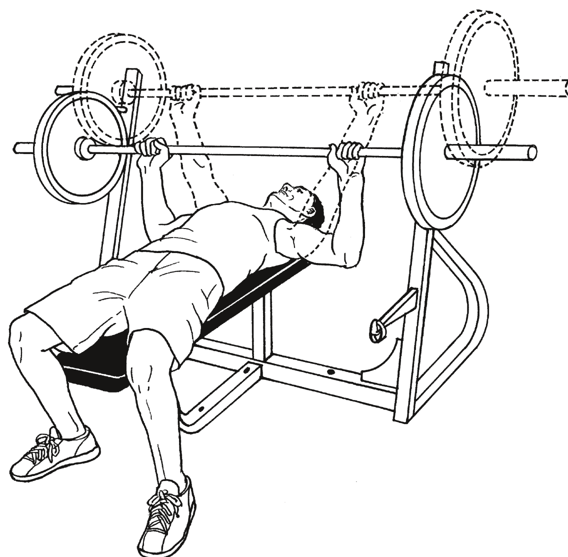


FIGURE 8-6

## Conseils

- De nombreux bancs de développé couché des épaules ont une barre de charge qui pèse elle-même 10 kg ; il faut en tenir compte pour estimer le poids final.
- Il peut être nécessaire que le thérapeute soulève la barre loin du patient si un test est raté ; il faut donc que le thérapeute soit certain (à l'avance) qu'il est physiquement capable de manipuler la barre de charge en train d'être soulevée.
- S'il n'y a pas de banc mais que le patient est couché sur une simple table, le thérapeute doit placer la barre de charge, complètement lestée, en position au-dessus du patient, de nouveau à une vingtaine de centimètres au-dessus de la poitrine du patient, au niveau des mamelons. Une aide peut être nécessaire si le thérapeute est incapable de manipuler la barre de charge lestée. « Observer » le patient est encore plus important dans cette adaptation du banc de développé couché.

**Tableau 8-5 NORMES POUR LE TRAVAIL AU BANC DE DÉVELOPPÉ COUCHÉ EN FONCTION DU SEXE ET DES GROUPES D'ÂGE (1-RM/POIDS DU CORPS)**

| Percentile | 20–29 ans | | 30–39 ans | | 40–49 ans | | 50–59 ans | | 60 ans et plus | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes | Hommes | Femmes |
| 90e | 1,48 | 0,54 | 1,24 | 0,49 | 1,10 | 0,46 | 0,97 | 0,40 | 0,89 | 0,41 |
| 70e | 1,32 | 0,49 | 1,12 | 0,45 | 1,00 | 0,40 | 0,90 | 0,37 | 0,82 | 0,38 |
| 60e | 1,22 | 0,42 | 1,04 | 0,42 | 0,93 | 0,38 | 0,84 | 0,35 | 0,72 | 0,36 |
| 40e | 1,14 | 0,41 | 0,98 | 0,41 | 0,88 | 0,37 | 0,79 | 0,33 | 0,72 | 0,32 |
| 30e | 1,06 | 0,40 | 0,93 | 0,38 | 0,84 | 0,34 | 0,75 | 0,31 | 0,68 | 0,30 |
| 20e | 0,99 | 0,37 | 0,88 | 0,37 | 0,80 | 0,32 | 0,71 | 0,28 | 0,66 | 0,29 |
| 10e | 0,94 | 0,35 | 0,83 | 0,34 | 0,76 | 0,30 | 0,68 | 0,26 | 0,63 | 0,28 |

Description des rangs de percentile : 90, très au-dessus de la moyenne ; 70, au-dessus de la moyenne ; 50, moyenne ; 30, en dessous de la moyenne ; 10, très en dessous de la moyenne.
Les données pour les hommes proviennent du Cooper Institute for Aerobics Research. The Physical Fitness Specialist Manual. Dallas, TX, 2005.
Les données pour les femmes proviennent du Women's Exercise Research Center, The George Washington University Medical Center, Washington, D.C., 1998.

## Test d'isocinétisme

Les tests d'isocinétisme ont été développés à partir des années 1960 et ont depuis gagné en popularité pour plusieurs raisons. Les avantages de l'isocinétisme pour l'évaluation manuelle de la force musculaire d'un muscle ou d'un groupe musculaire sont notables et permettent de pratiquer l'évaluation au travers de toute une gamme de vitesses de mouvements (par exemple de 0 à 400° par seconde). Cela donne des données très fiables et procure des tests d'une sécurité parfaite. Le plus important est que les machines d'isocinétisme (par exemple Biodex®, Kin-Com®) permettent une résistance maximale quelle que soit l'amplitude du mouvement, ce que ne permettent pas les autres machines. Il est aussi possible d'évaluer la force excentrique.

Les inconvénients de l'isocinétisme incluent le coût et la place occupée par le matériel, le temps nécessaire à l'accomplissement des tests, le fait qu'un seul plan puisse être exploré et, selon un point de vue biologique, l'idée que l'isocinétisme est non physiologique. Les muscles ne se contractent pas simplement sous la forme isocinétique (à vitesse constante). Habituellement, la contraction musculaire (pourcentage de force demandée pour réaliser une tâche) est éminemment variable tout au long de l'amplitude. Les contractions physiologiques normales sont concentriques, excentriques ou isométriques (statiques), et la quantité de force nécessaire change par type de contraction et l'amplitude requise. Pour utiliser les extenseurs du genou, à titre d'exemple, en conditions physiologiques, la force du quadriceps nécessaire est plus grande à la fin de l'amplitude quand la tension-longueur et le bras de levier de la patella sont au minimum.

L'installation pour un test d'isocinétisme est directe mais l'exécution du test demande une certaine habileté, une capacité d'interagir avec un ordinateur et une méthode qui dépasse le propos de ce livre. Pour un apprentissage complet de l'isocinétisme, le lecteur peut se reporter à toutes les remarquables informations disponibles sur internet et aux modes d'emploi des constructeurs des machines Kin-Com® et Biodex® [10].

## Dynamomètre musculaire à main

Les dynamomètres musculaires à main ont gagné en popularité ces dix dernières années puisque leur emploi est devenu plus fiable et que les tests peuvent être effectués très rapidement. Les autres avantages incluent l'objectivité des valeurs numériques fournies par l'appareil,

l'identification instantanée des différences selon les côtés et la portabilité de l'appareil. La dynamométrie à main peut être pratiquée partout, y compris à domicile et dans les centres de remise en forme. Les inconvénients incluent le fait qu'on doit soigneusement isoler l'articulation et le groupe musculaire par un positionnement scrupuleux, comme décrit dans les ouvrages traitant de l'évaluation manuelle de la force musculaire. De plus, un important niveau de connaissances et d'habileté est nécessaire pour pratiquer les tests de façon précise. C'est donc un véritable défi pour un nouvel exécutant que de réaliser des tests fiables. Un autre inconvénient est que les données obtenues peuvent ne pas fournir d'informations sur la fonction et il y a peu de normes disponibles qui transforment en données intelligibles les chiffres fournis. Il est probable que l'inconvénient majeur (comme dans l'évaluation manuelle de la force musculaire) est que la force du patient peut être nettement plus importante que celle du thérapeute. Il est inhabituel, par exemple, pour une femme de mesurer d'une façon fiable la force des fléchisseurs du coude d'un homme, que ce soit manuellement ou au moyen d'un dynamomètre musculaire à main. Par conséquent la distinction entre les cotations 4 et 5 peut être difficile et une autre technique de mesure devient nécessaire.

Le dynamomètre musculaire à main qui est devenu plus commun est le microFET2®. Il est facile à manier dans la paume de la main et peut servir à la plupart des tests manuels. À la différence d'un test manuel, l'appareil donne des chiffres, ce qui permet, comme on l'a déjà dit, de bien faire la différence entre les côtés. D'autres dynamomètres musculaires à main sont disponibles sur le marché (y compris d'autres versions du microFET®). Ils doivent être placés dans la main et donc la force donnée in fine dépend de la force des doigts du thérapeute, qui n'est pas habituellement très grande.

Plusieurs exemples de dynamomètres musculaires à main sont décrits ci-dessous.

## Test d'abduction de l'épaule

L'abduction de l'épaule est facilement testée au moyen du microFET2®. Les différences droite/gauche peuvent immédiatement être mises en évidence en utilisant l'appareil et le test est très simple à conduire.

**But :** Le but est de déterminer la force maximale du deltoïde et des rotateurs de la coiffe (infra-épineux, supra-épineux, petit rond et sous-scapulaire). De plus, le dentelé antérieur et les trapèzes supérieur et inférieur doivent stabiliser la scapula pour que le deltoïde puisse travailler dans de bonnes conditions. Par conséquent, le test de l'abduction de l'épaule détermine indirectement si les muscles de la sonnette latérale de la scapula sont fonctionnels.

**Méthode :** Pour le test, le patient est assis avec l'épaule à 90° d'abduction. Le thérapeute place le dynamomètre (microFET2®) sur l'humérus en distal et il applique une résistance dans la même position et de la même façon que pour une évaluation manuelle de la force musculaire (fig. 8-7). Le test est répété et la plus grande des deux valeurs est notée.

**Position du patient :** Assis confortablement sur une chaise standard dont le dossier est bien vertical.

**Position du thérapeute :** Debout au côté du patient.

**Consignes pour le thérapeute :** « Tenez votre bras dans cette position et ne me laissez pas le pousser vers le bas » (voir fig. 8-7).

## Cotation

On note la plus haute des valeurs des deux essais ou bien une moyenne des deux essais.

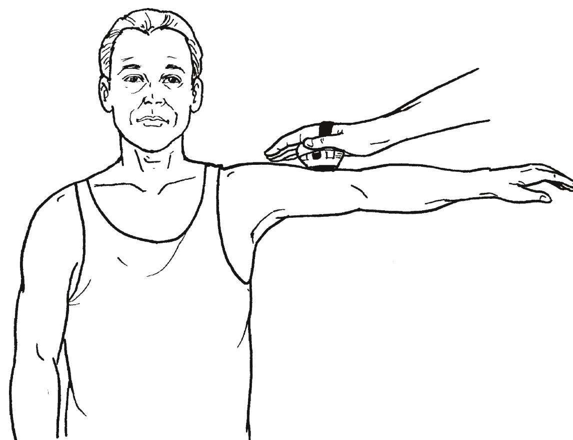


FIGURE 8-7

### Test de l'extension du genou

La principale raison pour laquelle on utilise un dynamomètre pour l'extension du genou est de savoir si l'un des membres inférieurs est plus faible que l'autre. Comme pour l'évaluation manuelle de la force musculaire, le test n'est valable que si le thérapeute est plus fort que le sujet.

**But :** Déterminer la force maximale créée par le quadriceps.

**Méthode :** Le patient est assis sur une table ou un matelas de faible épaisseur avec la cuisse soutenue. On demande ensuite au patient d'étendre son genou jusqu'à la rectitude (environ 0°, mais sans que le genou ne soit verrouillé en extension) et ensuite il maintient sa jambe dans cette position pendant que le thérapeute applique graduellement une résistance maximale avec le dynamomètre situé en distal de la jambe. Une serviette enroulée ou un petit coussin triangulaire peuvent être placés sous la cuisse, en distal, pour le confort du patient (fig. 8-8 ; la serviette roulée ou le coussin ne sont pas montrés).

Parce que le quadriceps est un muscle très puissant, il est habituel que le patient ait plus de force que le thérapeute et, dans ce cas, un autre mode d'évaluation de la force doit être envisagé (par exemple un dispositif mécanique d'extension du genou ou la méthode des poids libres).

## Test par la méthode des bandes élastiques

La méthode d'évaluation de la force par l'utilisation de bandes élastiques est assez habituelle ; elle utilise des bandes élastiques dont chaque couleur représente une force de résistance à l'allongement bien identifiée. Ces bandes sont utilisables dans n'importe quel établissement de soins, mais aussi au domicile du patient. La résistance de la bande dépend de la quantité de matériau qui a servi à sa fabrication. Plus la bande est épaisse, plus la résistance est forte. La force de l'élastique dépend aussi du pourcentage d'allongement par rapport à la longueur initiale. La force d'élongation en kilogrammes pour les Thera-band® est indiquée dans le tableau 8-6.

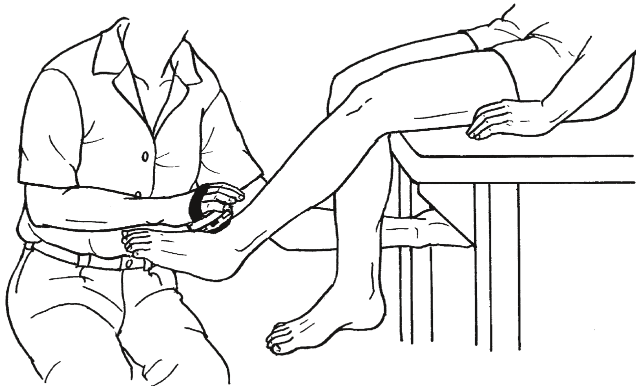


FIGURE 8-8

**Tableau 8-6 FORCE D'ÉLONGATION DES BANDES ÉLASTIQUES THERA-BAND® (VALEUR DE LA FORCE EN KILOGRAMMES) (10a)**

| Élongation (%) | Jaune | Rouge | Vert | Bleu | Noir | Argent | Or |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 1,1 | 1,5 | 2 | 2,8 | 3,6 | 5 | 7,9 |
| 50 | 1,8 | 2,6 | 3,2 | 4,6 | 6,3 | 8,5 | 13,9 |
| 75 | 2,4 | 3,3 | 4,2 | 5,9 | 8,1 | 11,1 | 18,1 |
| 100 | 2,9 | 3,9 | 5 | 7,1 | 9,7 | 13,2 | 21,6 |
| 125 | 3,4 | 4,4 | 5,7 | 8,1 | 11 | 15,2 | 24,6 |
| 150 | 3,9 | 4,9 | 6,5 | 9,1 | 12,3 | 17,1 | 27,5 |
| 175 | 4,3 | 5,4 | 7,2 | 10,1 | 13,5 | 18,9 | 30,3 |
| 200 | 4,8 | 5,9 | 7,9 | 11,1 | 14,8 | 21 | 33,4 |
| 225 | 5,3 | 6,4 | 8,8 | 12,1 | 16,2 | 23 | 36,6 |
| 250 | 5,8 | 7 | 9,6 | 13,3 | 17,6 | 25,3 | 40,1 |

Le pourcentage d'élongation (modification de la longueur) est calculé selon la formule suivante : Pourcentage d'allongement = (longueur finale) – (longueur de repos)/(longueur de repos) × 100.

Il y a de nombreux avantages à utiliser la méthode des bandes élastiques. Tout d'abord, c'est la méthode d'évaluation de la force la plus sécurisée. Pour ceux qui ont une atteinte des tissus mous comme une déchirure de la coiffe des rotateurs ou une fibromyalgie, le testing au moyen des bandes élastiques donnera le moins d'inconfort possible. La méthode des bandes élastiques est très appréciée des patients parce que le code couleur des bandes fournit un indicateur évident au patient concernant ses progrès. Les inconvénients de la méthode incluent la difficulté de la standardisation 1) de la distance de traction, 2) de la position du patient et/ou des extrémités, et 3) de l'interprétation des tests. Par exemple, s'il y a deux patients et que l'un d'entre eux n'abducte la hanche que de 10° contre la résistance d'une bande de couleur grise (forte contrainte assurée) tandis que l'autre patient abducte de 20° contre la résistance d'une bande de couleur verte (faible contrainte assurée), lequel des deux a une force supérieure ? Les indices de force aident à standardiser ce genre d'épreuves ; cependant, on ne les connaît que pour les bandes de la marque Thera-band® [11]. Plusieurs fabricants utilisent des codes couleurs différents et ils ne sont pas interchangeables avec ceux publiés.

La plupart des groupes musculaires importants peuvent être évalués par la méthode standard des bandes élastiques. La bande élastique doit avoir une longueur connue au niveau du bras de levier testé de façon à être certain que l'allongement soit inférieur à 200 % [12]. Par exemple, si la longueur du membre inférieur du patient, depuis la hanche jusqu'au talon, est de 127 cm, il s'ensuit qu'une bande de la même longueur doit être utilisée. Pour des raisons de sécurité, les positions durant les tests peuvent être adaptées. Par exemple, si on teste les fléchisseurs du coude, cela peut être fait avec un patient assis ou debout comme sur la figure 8-9 qui montre un exemple d'évaluation de la force d'abduction de l'épaule.

## Test de l'abduction de l'épaule

**But :** Pour recruter au maximum les muscles abducteurs de l'épaule (deltoïde et muscles de la coiffe). Les muscles dentelé antérieur et trapèzes supérieur et inférieur participent au mouvement par la sonnette latérale de la scapula pour offrir une base à l'humérus.

**Méthode :** Avant de tester le patient, une bande élastique est sélectionnée après un essai préliminaire, raisonnablement facile ou modérément facile à tracter. Le patient est positionné de manière sécurisée en position debout avec quelque chose de solide pour le maintenir en cas de besoin. Une extrémité de la bande est attachée d'une manière sécurisée sur un objet inamovible comme une barre parallèle, et l'excédent de bande est enroulé de façon à ce que la résistance de la bande soit nulle au début du test. On place la bande enroulée autour du poignet pour simplifier le test pour le patient (fig. 8-9). On demande au patient de faire une abduction de l'épaule de 90°. On s'assure que le mouvement est bien fait. Par la traction sur la bande élastique, la résistance augmente tout au long de l'arc d'amplitude parcouru et atteint le maximum à la fin du mouvement. Si le patient a une amplitude complète active de 90° mais qu'il ne peut pas atteindre cette amplitude contre la résistance de la bande, le test est refait avec une bande de moindre résistance. Si le mouvement souhaité est réalisé complètement, avec une amplitude complète contre une bande élastique d'une certaine couleur, alors le thérapeute consulte un tableau (fourni par le fabricant) pour déterminer quelle est la force que le patient a exercée.

**Position du patient :** Debout. Si le patient ne peut se tenir debout, le test peut être exécuté assis.

**Position du thérapeute :** Debout, près du patient pour accompagner la traction.

## Cotation

On note la couleur de la bande utilisée pendant cette abduction de 90° complète.

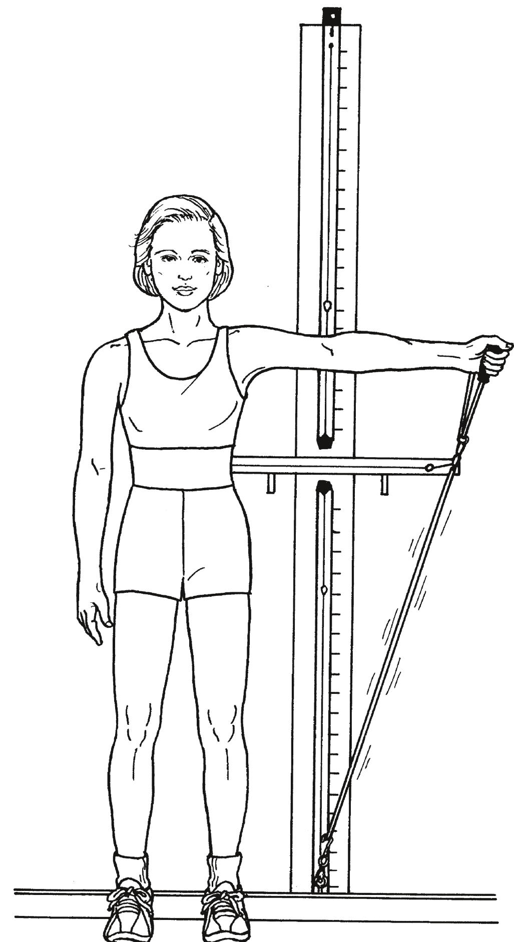


FIGURE 8-9

## Conseils

- À la suite d'un usage répété, les bandes élastiques perdent de leur élasticité et doivent être remplacées. Les bandes doivent toujours être inspectées pour d'éventuelles petites déchirures ou perforations qui pourraient diminuer leur résistance et provoquer leur rupture pendant l'utilisation. Un étalonnage périodique permettra de déterminer s'il est temps de changer les bandes.
- En dépit du nombre de muscles limités pouvant être évalués par la méthode des bandes élastiques, celles-ci sont très pratiques pour déterminer l'intensité des exercices.

## Test par traction sur un câble

Comme pour tous les équipements d'évaluation de la force musculaire, un des avantages de la méthode par traction sur un câble est de fournir des données numériques. La répétition des tests est parfaitement reproductible. Les tests sont isométriques, ce qui rend l'utilisation du matériel le plus sécurisé possible. Un inconvénient de cette méthode est que les appareils utilisés ne testent les groupes musculaires que dans un seul plan. Il en résulte que seuls quelques groupes de muscle peuvent être évalués. En définitive, il est difficile de conduire des tests spécifiques à une pathologie particulière (par exemple des douleurs scapulaires). Un exemple de la façon d'utiliser ces tests par traction sur un câble est fourni dans le paragraphe suivant.

### Test pour l'adduction de la hanche

**But :** Connaître la force maximale des muscles adducteurs de la hanche (long adducteur, court adducteur, grand adducteur et gracile).

**Méthode :** Pour tester les adducteurs de la hanche, le patient est debout de côté par rapport à l'appareil de mesure. La sangle de l'appareil est ensuite ajustée à la cheville du patient (fig. 8-10). On demande ensuite au patient de faire une adduction lente de la hanche pour mettre en tension le câble. On demande ensuite au patient d'essayer de faire une adduction supplémentaire pendant 1 à 2 secondes. Généralement, pour les adducteurs de la hanche, la tension sur le câble permet de développer une force maximale aux environ de 10° à 15° d'adduction. On remet l'aiguille de l'appareil à zéro et on répète le test une deuxième fois.

**Position du patient :** Debout de côté par rapport à l'appareil de mesure avec une barre fixe à agripper pour la stabilité.

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du patient.

### Cotation

On fait la moyenne des deux essais ou bien on note la valeur la plus élevée.

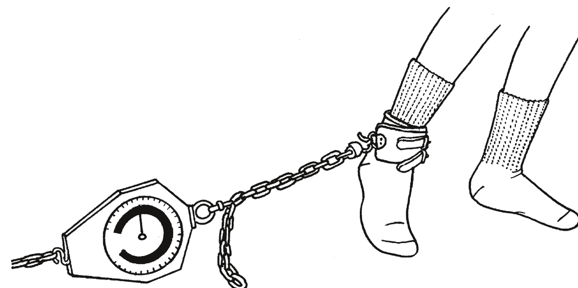


FIGURE 8-10

## ÉVALUATION SPÉCIALISÉE DE CERTAINS MUSCLES

### Test des muscles du périnée (utilisation d'un périnéomètre)

**But :** De nombreuses femmes font l'expérience de l'incontinence et/ou d'un dysfonctionnement sexuel. Ces deux phénomènes peuvent être le résultat d'une faiblesse des muscles du plancher pelvien. Le périnéomètre est un appareil qui a été spécifiquement développé pour déterminer le degré de la force contractile qu'une femme peut développer avec sa musculature pelvienne (fig. 8-11). Pour conduire le test, le périnéomètre est inséré dans le vagin ; habituellement, la partie insérée dans le vagin a un diamètre d'environ 28 mm et une longueur de mesure d'environ 55 mm. De nombreux modèles de périnéomètres existent et tous fonctionnent sur le même principe qu'un moniteur de pression artérielle.

**Méthode :** La sonde du périnéomètre est d'abord recouverte d'une feuille de protection stérile avant d'être introduite dans le vagin. Un gel stérile hypoallergénique peut être utilisé en plus de la feuille. Dès que la sonde est en place, on demande à la patiente de pratiquer un exercice de Kegel, le plus fort possible autour de la sonde (presser la sonde). Le thérapeute doit être sûr que la patiente ne retient pas sa respiration pendant qu'elle contracte son plancher pelvien. La patiente exécute trois contractions avec un repos de 10 secondes entre chacune des contractions.

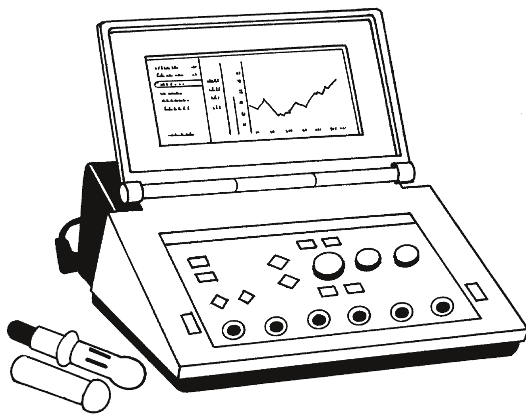


**FIGURE 8-11** Un exemple de périnéomètre.

**Position de la patiente :** En coucher dorsal sur une table avec les genoux fléchis et les hanches en légère abduction.

**Position du thérapeute :** Debout ou assis de côté par rapport à la patiente.

**Consignes pour la patiente :** « Serrez aussi fort que possible la sonde et maintenez-la. »

#### Cotation

On note la force la plus importante ou bien on fait la moyenne des trois contractions.

#### Conseils

- Un avantage du périnéomètre par rapport à une évaluation manuelle est que la durée de la contraction de maintien peut être déterminée. La fiabilité d'un périnéomètre est comparable à une évaluation manuelle de la force musculaire. Le ratio de fiabilité inter- et intra-opérateur a été établi [13].
- Les exercices de Kegel sont nommés ainsi en souvenir du Dr Arnold Kegel qui a décrit le premier les exercices de renforcement des muscles du plancher pelvien, particulièrement le muscle pubococcygien. Les exercices consistent en une tension des muscles du plancher pelvien de façon à interrompre le jet d'urine. Le renforcement des muscles du périnée augmente le tonus vaginal, ce qui améliore la réponse sexuelle et limite l'émission involontaire d'urine suite à une incontinence au stress. Les exercices de Kegel sont souvent prescrits à la suite d'un accouchement ou bien pendant ou après la ménopause.

## Test de préhension

Il existe une relation quasi linéaire entre la force de serrage et l'âge. Le pic de force de préhension se situe entre 20 et 40 ans et diminue ensuite au fur et à mesure de l'avancée en âge [14, 15]. On a montré que, chez les personnes âgées, la force de préhension est un bon indicateur de la mortalité [16]. Dans de nombreux établissements de santé, la force de préhension est utilisée comme indicateur général de la force musculaire totale des pensionnaires [17, 18].

**But :** Tester la force des muscles de la main pour mettre en évidence des insuffisances qui pourraient affecter les activités fonctionnelles. Les fléchisseurs des doigts, extrinsèques et intrinsèques, les long et court fléchisseurs du pouce, l'opposant du pouce et l'abducteur du pouce sont tous impliqués dans l'action de préhension. Les extenseurs du poignet sont aussi importants pour positionner la main d'une manière optimale.

**Méthode :** On teste les deux mains, une à la fois. Le thérapeute place le dynamomètre dans la main du patient avec le cadran tourné à l'opposé du patient (fig. 8-12, A). La position de la poignée du dynamomètre (par exemple dynamomètre hydraulique de Jamar) est ajustée de façon à ce que les doigts puissent l'agripper confortablement et permettre le serrage de la main. Le plus souvent, c'est dans la deuxième position (fig. 8-12, B). Il n'y a pas de rétrocontrôle (feedback) visuel ou auditif. Les cotations sont comparées, selon l'âge et le sexe du sujet pour une interprétation fine [17].

**Position du patient :** Assis avec les épaules en position neutre, bras le long du corps. Le coude est fléchi de 90° et le poignet se situe entre 0° et 30° d'extension (voir fig. 8-12, A) [14].

**Position du thérapeute :** Debout ou assis devant le patient de façon à voir le cadran.

**Consignes pour le patient :** « Je vais évaluer la force de serrage de vos mains. Quand je dirai allez-y, vous allez fournir le maximum d'effort d'une manière douce. Ne secouez pas l'appareil pendant que vous le serrez. Vous arrêtez immédiatement si vous ressentez une douleur inhabituelle ou un inconfort. Êtes-vous prêt? Allez-y! » (voir fig. 8-12, B).

### Cotation

Le patient fait trois essais pour chacune des mains. On fait la moyenne des trois essais comme cotation finale.

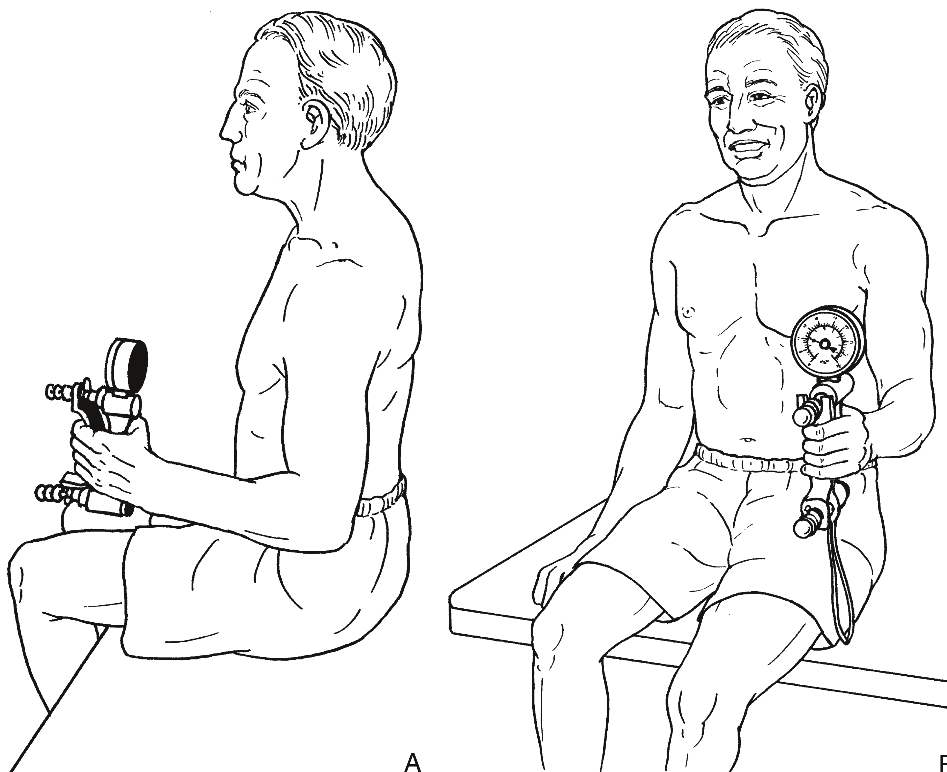



**FIGURE 8-12**

**Tableau 8-7 NORMES MOYENNES POUR LA FORCE DE PRÉHENSION (KG) (22a)**

| | Hommes | | | Femmes | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Âge** | **Droite** | **Gauche** | **IMC** | **Droite** | **Gauche** | **IMC** |
| 20–29 | 47 (9,5) | 45 (8,8) | 26,4 (5,1) | 30 (7) | 28 (6,1) | 25,1 (5,8) |
| 30–39 | 47 (9,7) | 47 (9,8) | 28,3 (5,2) | 31 (6,4) | 29 (6) | 27,3 (6,8) |
| 40–49 | 47 (9,5) | 45 (9,3) | 28,4 (4,6) | 29 (5,7) | 28 (5,7) | 27,7 (7,7) |
| 50–59 | 45 (8,4) | 43 (8,3) | 28,7 (4,3) | 28 (6,3) | 26 (5,7) | 29,1 (6,4) |
| 60–69 | 40 (8,3) | 38 (8) | 28,6 (4,4) | 24 (5,3) | 23 (5) | 28,1 (5,1) |
| 70 + | 33 (7,8) | 32 (7,5) | 27,2 (3,9) | 20 (5,8) | 19 (5,5) | 27 (4,7) |

IMC : indice de masse corporelle. Données recueillies en utilisant la position décrite sur la figure 8-12, A et B.

## Conseils

- Une force de serrage de 9 kg est habituelle et est considérée comme fonctionnelle et nécessaire pour accomplir la majorité des tâches journalières [15]. On a pu mettre en évidence qu'une force de préhension maximale de 5 kg pouvait être associée à un risque de mort chez les patientes âgées admises dans un service de gériatrie, suite à une maladie aiguë [16, 17].
- Une possible explication sur la relation entre la faiblesse de la force de préhension et la mortalité est que la force de préhension est un bon indicateur de l'état nutritionnel [18]. Une déficience en protéines peut entraîner une déficience générale de la musculature et diminuer l'immunité cellulaire. La faiblesse du serrage de la main identifie les patients âgés à risque de mourir à la suite d'un déficit majeur en protéines [18].
- La force de serrage est également significativement corrélée avec les fonctions du membre supérieur chez les adultes âgés et chez des personnes ayant certains handicaps, mais pas chez les jeunes ni les sujets sains [19, 20].
- La force de serrage est affectée par certains handicaps qui détériorent les résultats comme le syndrome du canal carpien, l'épicondylite latérale, la démence, l'arthrose et l'hémiplégie.

## Interprétation des données issues des tests conduits avec des appareils

Les données issues des tests conduits avec des appareils de mesures sont seulement informatives si elles sont utilisées avec d'autres données issues des examens cliniques. Par exemple, on peut dire que si le thérapeute observe les différences droite/gauche pour la flexion des épaules, en association avec la difficulté de soulever le membre supérieur ou s'il y a une douleur du côté faible, la conclusion clinique du thérapeute est renforcée et le traitement peut être appliqué avec confiance, compétence et efficacité. Si la vitesse de marche est lente et qu'il y a une évidente déviation de la marche, un appareil d'évaluation de la force musculaire va aider le thérapeute à comprendre quelles en sont les raisons et, par conséquent, à mettre en œuvre une prise en charge adéquate. Les tests conduits à l'aide d'appareils, comme pour une évaluation manuelle de la force musculaire, ne sont pertinents que si le thérapeute est performant et ne sont vraiment utiles qu'avec d'autres données fonctionnelles importantes. Les compétences cliniques sont développées par l'entraînement, l'entraînement et encore l'entraînement, ce qui inclut toutes les méthodes d'évaluation, particulièrement celles qui fournissent des informations à propos des déficits de force. Investir du temps pour apprendre correctement les méthodes d'évaluation de la force musculaire permet d'améliorer la planification des prises en charge, de mieux discerner les buts à atteindre, de mieux comprendre l'état des patients et les étapes de l'amélioration tout en assurant un meilleur remboursement des soins prodigués par les organismes officiels de prise en charge.

## Résumé

Sauf pour le travail à la presse, les méthodes présentées dans ce chapitre sont soit isométriques, soit concentriques, et les patients travaillent en chaîne ouverte. Les fonctions de la vie quotidienne requièrent des possibilités de travail en chaîne fermée – par exemple, s'asseoir ou monter un escalier. Les activités qui impliquent plusieurs articulations sont souvent multiplanaires, supposent un certain degré d'équilibre et sont dépendantes de la vitesse. Il existe quelques appareils permettant spécifiquement et avec fiabilité d'évaluer la force en chaîne fonctionnelle fermée. Mais des changements vont se produire avec les progrès de la technologie. Actuellement, des tests de puissance et fonctionnels sont la meilleure option dans un grand nombre de situations cliniques.

## ÉVALUATION DE LA PUISSANCE

L'évaluation de la puissance, aussi appelée évaluation de la puissance anaérobique maximale, a été développée au départ pour évaluer la force explosive dans les sports. Depuis le début des années 1960, il y a eu de nombreuses adaptations du test original de Margaria sur la course dans un escalier [21]. L'importance et la pertinence de l'évaluation de la puissance sont maintenant devenues une évidence. La puissance maximale est définie comme étant la force par unité de temps et donc une mesure de la puissance inclut non seulement une évaluation de la force produite, mais aussi la cadence à laquelle cette force est produite. La formule spécifique de la puissance est :

Puissance = travail/secondes

Les sportifs les plus puissants sont capables d'accélérer rapidement avec l'apparition d'une force explosive (par exemple le 100 mètres olympique). La cadence d'apparition de la force peut être le déterminant essentiel pour la sécurité d'une personne, particulièrement dans les situations inattendues ou d'urgence. Par exemple, un patient peut-il passer assez vite son pied de la pédale d'accélérateur à celle de frein pour éviter un accident? Une des raisons les plus importantes pour le développement de la force rapide est d'éviter une chute. Dès qu'une personne perd l'équilibre, seul un rapide mouvement des membres peut éviter que le sujet chute, et un mouvement rapide des membres requiert de la puissance. Récemment, la puissance a été identifiée comme un déterminant majeur du handicap fonctionnel chez les personnes âgées. Elle est maintenant considérée comme presque plus importante que la force (dans un lever de chaise, par exemple) [22]. La puissance est donc un important aspect de la performance musculaire.

L'évaluation de la puissance n'en est qu'à ses débuts. Bien que le concept de détermination de la puissance ait été développé depuis un demi-siècle, les tests actuels permettant sa mesure sont limités. Il est prévu que plus de tests évaluant la puissance soient développés dans le futur ou bien qu'il y ait des adaptations de tests existants pour y inclure des patients ayant des faiblesses musculaires et une endurance musculaire insuffisante.

Quelques tests de puissance sont présentés dans les paragraphes suivants. Aucun de ces tests ne requiert une préparation importante et il n'est pas nécessaire d'avoir un équipement spécial. Puisque l'activité musculaire maximale est présente dans les tests de puissance, ceux-ci sont anaérobies et ils sont de courte durée.

### Test original de Margaria

**But :** Mesure de la puissance anaérobie maximale des membres inférieurs.

**Méthode :** Dans ce test, le sujet court en montant une volée de 12 marches, deux marches en même temps (chaque marche a une hauteur de 17,5 cm), à la vitesse maximale [21]. Unités de mesure : la hauteur verticale parcourue en 5 secondes (kg-m/kg seconde). La formule donnée ci-dessous prend en compte le poids du sujet aussi bien que la hauteur parcourue (nombre de marches) et le temps nécessaire. La plupart des patients parcourent une petite distance dans les 5 secondes prévues mais quelques-uns parcourent l'ensemble de la volée de marches en moins de 5 secondes.

La formule pour calculer la puissance est la suivante :

Puissance (en kg-m) = Poids
(poids du sujet en kg) × Hauteur verticale
des marches parcourues/Temps en secondes

L'avantage de ce test est sa capacité de mesurer la puissance anaérobie maximale très rapidement puisque le test ne dure que 5 secondes et il est très reproductible. Un inconvénient est que seuls les sujets jeunes et en pleine santé peuvent le faire.

D'autres tests de puissance, faciles à exécuter et sans complications majeures, sont décrits ci-après.

### Test du lancer d'un medicine-ball

**But :** Quantifier la puissance des importants muscles scapulothoraciques et glénohuméraux, particulièrement les grand et petit pectoraux, le deltoïde antérieur, les supra- et infra-épineux. La sonnette latérale et l'abduction de la scapula donnent à l'humérus un positionnement optimal et les premiers muscles en contraction sont le dentelé antérieur et les trapèzes supérieur et inférieur. Au coude, le muscle contracté en premier est le triceps brachial.

**Méthode :** Le ballon (4 kg) est maintenu près de la poitrine du sujet (comme au basketball) et il est envoyé en avant aussi rapidement que possible (fig. 8-13, A). Le test est répété trois fois. On mesure la distance maximale ou la distance moyenne entre le bord de la chaise jusqu'à l'impact du ballon. Une autre méthode est présentée à la figure 8-12, B. Dans cette façon de faire, le patient doit lancer le ballon en passant au-dessus de sa tête. Les deux techniques sont possibles.

**Position du patient :** Assis sur une chaise standard, sans accoudoirs, avec une ceinture autour de la taille pour la stabilité si nécessaire.

**Position du thérapeute :** Debout de côté puis face au patient pour mesurer la longueur du lancer.

**Consignes pour le patient :** « Lancez la balle aussi loin et aussi vite que possible à partir de votre poitrine. » (Ou bien : « Lancez la balle aussi loin que possible ».)

### Cotation

Le test est répété trois fois. La distance maximale ou la distance moyenne est mesurée depuis le bord de la chaise jusqu'à l'impact du ballon sur le sol.

## Test du lancer de poids

**But :** Les principaux muscles testés sont les mêmes que dans le lancer de medicine-ball : grand et petit pectoraux, deltoïde antérieur, supra- et infra-épineux, dentelé antérieur et trapèzes supérieur et inférieur. Au coude, le triceps brachial est testé.

Comme pour le lancer du medicine-ball, le but du test est d'évaluer les muscles scapulothoraciques et glénohuméraux. Le test est unilatéral ; il autorise cependant une comparaison droite/gauche. Puisque le test se pratique debout, il évalue aussi l'équilibre.

**Méthode :** On sélectionne un poids dont la lourdeur est appropriée au sujet (4, 5 ou 7 kg). Le thérapeute place ensuite le poids dans la main du sujet. Le patient amène le poids au niveau de son épaule et le positionne entre l'épaule et le menton (fig. 8-14). D'une poussée rapide et franche, le poids est propulsé vers l'avant aussi loin que possible. L'essai est répété trois fois et on note la plus grande distance.

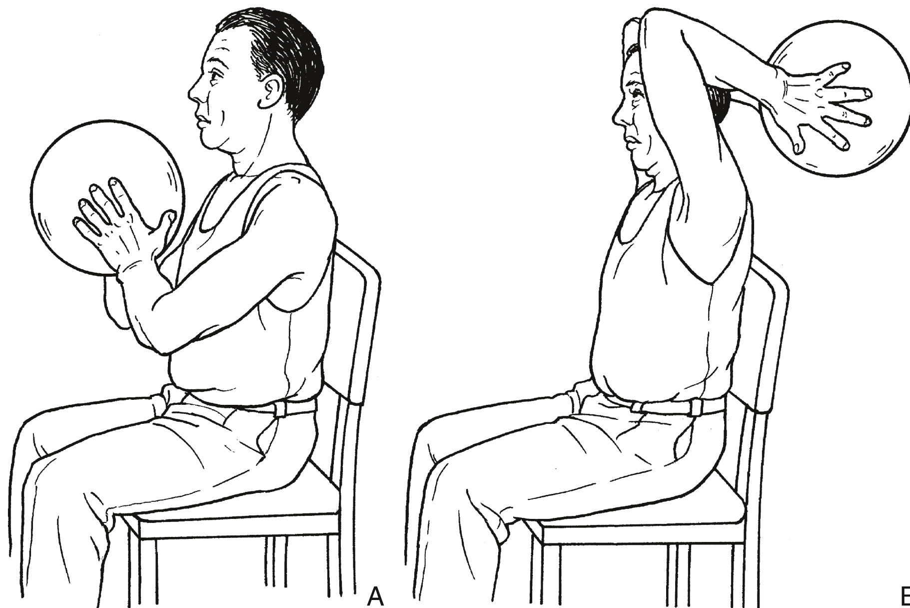



FIGURE 8-13

**Position du patient :** Le patient est debout avec un membre inférieur en avant et l'autre en arrière, avec un écart raisonnable pour maintenir l'équilibre.

**Position du thérapeute :** Debout, de côté par rapport au patient, puis de face pour mesurer la distance.

**Consignes pour le patient :** « Lancez le poids aussi loin que vous pouvez. Je vais noter la longueur du lancer. Ne retenez pas votre respiration. »

### Cotation

On répète trois fois les essais et la plus grande distance est enregistrée.

**Alternative au lancer de poids :** Debout en utilisant les deux mains, le patient se penche en avant, maintient le poids en position basse entre ses membres inférieurs écartés et il lance le poids aussi loin que possible. Le lancer se fait par en dessous plutôt que par au-dessus et cette technique implique d'utiliser les deux membres supérieurs plutôt qu'un seul. Ce test est sécurisé pour le patient. On enregistre encore une fois la distance.

## Test du saut en hauteur

**But :** Ce test met à contribution les extenseurs du membre inférieur, particulièrement les grand et moyen fessiers, les ischiojambiers, le quadriceps, le gastrocnémien et le soléaire. Seuls les patients ayant un bon équilibre peuvent faire le test.

**Méthode :** On utilise une toise placée sur un mur. Avec le membre supérieur en flexion maximale, on mesure la hauteur du patient (distance entre les doigts étendus et le sol). Debout, pied à plat sur le sol, le patient saute le plus haut possible, en touchant la toise à la fin du saut (fig. 8-15). On met de la craie sur les doigts avant le test ou bien le patient tient un morceau de craie dans ses doigts. S'accroupir pour gagner en efficacité est autorisé. Le patient saute, marque la toise ou le mur à la hauteur maximale atteinte et la hauteur sautée est notée. La hauteur du sujet est soustraite de la hauteur finale pour ne noter que la hauteur du saut.

**Position du patient :** Debout.

**Position du thérapeute :** Debout, de côté par rapport au patient.

**Consignes pour le patient :** « Avec vos pieds à plat sur le sol, accroupissez-vous et sautez aussi haut que possible. Marquez la toise avec vos doigts (ou avec la craie) au point le plus haut de votre saut. »



FIGURE 8-14

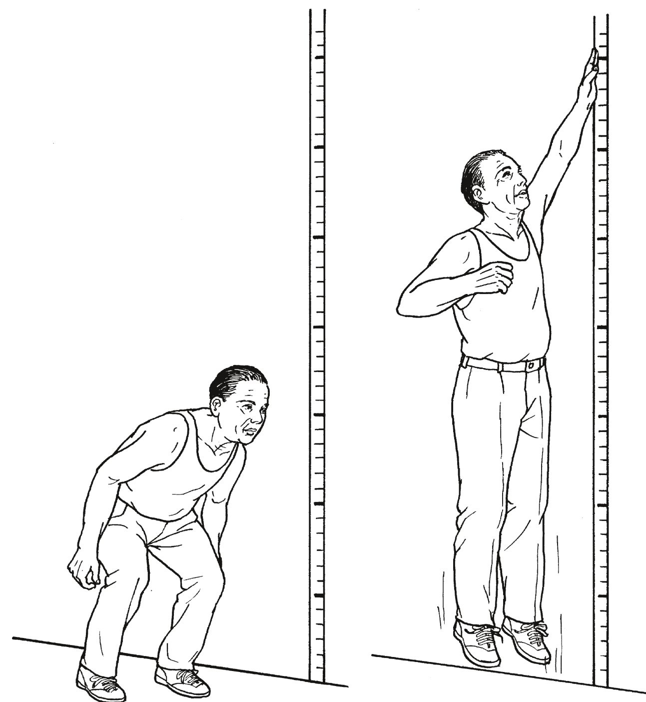


FIGURE 8-15

### Cotation

La hauteur totale du saut est enregistrée, on soustrait la taille du sujet de la hauteur totale pour obtenir la hauteur du saut.

## Test en sautant à cloche-pied

Il y a de nombreuses variantes de ce test. Comme on le voit sur la figure 8-16, le test peut être exécuté sur un pied puis l'autre, alternativement droite-gauche. Il est aussi habituel d'exécuter un test avec les deux membres inférieurs en même temps, dans lequel le patient fait trois sauts consécutifs (fig. 8-17). Pour un examen plus pointu (exécuté fréquemment dans les centres sportifs), on demande au sujet de sauter par-dessus un obstacle à chaque saut, dont certains peuvent atteindre une hauteur de 45 cm voire plus.

**But :** Évaluer les extenseurs du membre inférieur et les stabilisateurs du bassin, particulièrement les muscles fessiers, le quadriceps et les fléchisseurs plantaires. Les patients ne peuvent pas exécuter le test sans une ceinture abdominale suffisante et un contrôle de l'équilibre adéquat.

**Méthode :**
***À cloche-pied sur un seul pied :*** Le patient est debout sur une ligne tracée au sol et, à la demande, il exécute trois sauts par une détente musculaire vers le haut et l'avant (voir fig. 8-16). On enregistre la longueur totale des trois sauts.

***À cloche-pied, avec les deux pieds à la fois :*** Avec les deux membres inférieurs sur la ligne de départ, on demande au patient de sauter trois fois, aussi loin qu'il le peut, sans s'arrêter (voir fig. 8-17). On note la longueur de l'ensemble des trois sauts.

**Position du patient :** Debout.

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du sujet. Le thérapeute suit la trajectoire du sujet pour faciliter l'enregistrement de la distance.

**Consignes pour le patient :** « Sautez trois fois de suite (sur une jambe ou les deux). Sautez aussi loin que possible à chaque saut. »

### Cotation

On note la distance totale des trois sauts.

Des tests plus difficiles existent mais il est rare en kinésithérapie d'utiliser des tests dont le but est d'aller au maximum de la performance physique possible. Pour des renseignements plus complets sur ces tests de puissance maximale, le lecteur est renvoyé à d'autres sources [23, 24]. Des tests de plus grande puissance ont été développés pour les jeunes sportifs. Comme conséquence, on peut noter que très peu de ces tests sont applicables aux personnes âgées, ceux qui ont une faiblesse musculaire marquée (cotation 3 ou même moins) ou bien encore les patients douloureux.



FIGURE 8-16



FIGURE 8-17

## TESTS UTILISANT LE POIDS DU SUJET

L'utilisation du poids du corps comme résistance fournit des informations importantes concernant la possibilité des patients de mouvoir leur corps au moyen de la force musculaire dont ils disposent. Trois tests sont aussi efficaces pour le renforcement du corps entier ou bien des groupes musculaires spécifiques. De nombreux tests présentés dans le chapitre 9 utilisent le poids du corps comme résistance. Nous présentons ci-dessous quelques autres tests utilisant la masse du corps comme résistance. Tous ces tests sont assez éprouvants et ne doivent pas être utilisés pour des patients trop faibles.

### Test de la planche

**But :** Faire la planche est un superbe défi pour les muscles abdominaux et ceux de la ceinture pelvienne, particulièrement les grand et petit pectoraux, le dentelé antérieur, le deltoïde antérieur et les supra- et infra-épineux.

**Méthode :** Pour exécuter cet autre test pour les abdominaux, le patient se met en coucher ventral et, ensuite, il pousse de façon à ce que le poids de son corps soit supporté par les avant-bras. Certains sujets préfèrent joindre les mains pour améliorer la stabilité. S'il en est capable, le sujet peut ensuite soulever son corps en sorte d'être supporté par les avant-bras et l'extrémité des pieds (fig. 8-18). Si la force est bonne, le sujet doit être capable de maintenir son tronc rigide et droit comme un piquet, sans pliure du dos ou sans soulever les hanches. La position doit être maintenue 60 secondes pour que le test soit considéré comme « normal » [24].

**Position du patient :** En coucher ventral sur le sol.

**Position du thérapeute :** Debout, à côté du sujet.

**Consignes pour le patient :** « Soulevez votre bassin et votre corps de façon à porter votre poids uniquement sur vos avant-bras et vos orteils. Gardez votre corps complètement droit » (voir fig. 8-18).

#### Cotation

Si le sujet maintient la position 45 secondes, la cotation est de 4 ou moins. Une incapacité de maintenir la position du test donne une cotation de 3 ou moins.

#### Autres possibilités de faire le test de la planche

- Une autre possibilité d'évaluation de base pour les patients qui ne sont pas capables de faire une planche complète est de compter le temps que peut tenir le patient son dos droit mais seulement sur les coudes et les genoux.
- Une autre possibilité pour la planche complète est d'avoir les membres supérieurs tendus (coudes en extension).

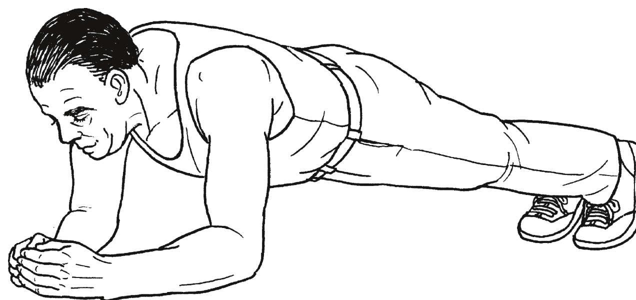


FIGURE 8-18

## Test de traction des membres supérieurs

Un autre test tout aussi rigoureux pour les épaules et les stabilisateurs des scapulas et le test de traction sur les membres supérieurs.

**But :** Le test utilise le poids du patient comme résistance aux extenseurs de l'épaule (grand dorsal, grand rond, triceps brachial et deltoïde postérieur). Le trapèze supérieur et moyen, le petit pectoral et les rhomboïdes tirent la scapula vers le bas. Pour tracter le corps vers le haut jusqu'à mettre le menton au niveau de la barre, le biceps brachial, le brachial et le brachioradial sont fortement contractés au niveau du coude. Le poignet et les fléchisseurs des doigts doivent aussi se contracter pour maintenir le corps au niveau de la barre.

**Méthode :** Pour exécuter le test, le patient attrape la barre d'un trapèze de gymnastique située largement au-dessus de sa tête avec les avant-bras en supination et les coudes en extension complète. Ensuite, le patient soulève son corps entier plusieurs fois, jusqu'à épuisement. Pour que chaque essai soit compté, il faut que le corps soit soulevé de telle façon que le menton soit amené juste au-dessus de la barre. Ensuite, le corps est abaissé lentement jusqu'à la position de départ, avec les bras tendus et ainsi de suite. Le nombre de tractions pouvant être accompli complètement est enregistré. Il existe des normes qui ont été établies selon les sexes par de nombreuses sources comme celles présentées dans le tableau 8-8.

**Position du patient :** Debout, les bras en l'air, attrapant le trapèze.

**Position du thérapeute :** Debout à côté du patient pour compter le nombre d'élévations et déterminer quand il y aura échec.

**Consignes pour le patient :** « Tractez-vous vers la barre, à hauteur du menton. Répétez la traction autant de fois que vous le pouvez. »

### Cotation

Le nombre de tractions pouvant être exécutées complètement est noté. Il existe des normes qui ont été établies selon les sexes par de nombreuses sources comme celles présentées dans le tableau 8.8.

### Conseils

- Une surcharge pondérale peut diminuer la performance du test de traction même si la force est normale.
- Si le patient se plaint d'une épicondylite, il faut tester la force différemment.
- Les normes (en anglais) pour les garçons et les filles peuvent être trouvées à l'adresse : http://www.exrx.net/Testing/YouthNorms.html#anchor581034
- Les normes utilisées par les Marines américains peuvent être trouvées à l'adresse : http://www.military.com/military-fitness/marine-corps-fitness-requirements/usmc-physical-fitness-test

## Tests des « pompes » ou de poussée vers le haut (*push-up*)

**But :** Un test de force, destiné aux fléchisseurs des épaules, aux stabilisateurs de la scapula (particulièrement le dentelé antérieur) et au triceps brachial. Le test des poussées vers le haut (les « pompes ») est non seulement un test de force, mais aussi un test d'endurance, particulièrement utilisé dans l'armée américaine.

**Méthode :** La méthode pour exécuter correctement un test à base de pompes chez les sujets de sexe masculin est de commencer les « ascensions » avec les mains à l'aplomb des épaules, le dos plat, la tête relevée, et en utilisant les orteils comme point pivot. Les sujets féminins démarrent en appui sur les genoux. Le sujet abaisse son corps jusqu'à ce que le menton touche le matelas. L'estomac ne doit pas toucher le matelas. Pour les hommes comme pour les femmes, le dos doit rester droit tout au long de l'exercice et le patient pousse vers le haut et l'arrière jusqu'à l'extension complète des coudes [1].

**Position du sujet :** En coucher ventral sur le sol.

**Position du thérapeute :** Debout à côté du sujet pour compter le nombre de mouvements.

**Consignes pour le patient :** « Faites des pompes, autant de fois que vous pouvez. »

**Tableau 8-8 NORMES POUR UN TEST DE TRACTION, POUR ADULTE ET SELON LE SEXE**

| Sexe | Excellent | Au-dessus de la moyenne | Moyenne | Au-dessous de la moyenne | Faible |
|---|---|---|---|---|---|
| Homme | > 13 | 9–13 | 6–8 | 3–5 | < 3 |
| Femme | > 6 | 5–6 | 3–4 | 1–2 | 0 |

Extrait de : McArdle WD, Katch FI, Katch CVL. Essentials exercise physiology. 3 ed. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2006

### Cotation

Le nombre maximal de «pompes» est enregistré. Elles doivent être réalisées consécutivement et sans repos. Les normes pour les hommes et les femmes de 20 à 60 ans et plus sont données dans le tableau 8-9 [2, 23].

(*Note :* Il n'y a pas de normes pour les sujets âgés de plus de 70 ans ni pour les jeunes de moins de 20 ans. Les sujets les plus âgés ne peuvent être soumis au test des pompes.)

**Tableau 8-9 RÉSULTATS DES «POMPES» POUR DES ADULTES ENTRAÎNÉS**

| Sexe masculin | 20-29 ans | 30-39 ans | 40-49 ans | 50-59 ans | 60-69 ans |
|---|---|---|---|---|---|
| Excellent | 54 ou plus | 44 ou plus | 39 ou plus | 34 ou plus | 29 ou plus |
| Bon | 45–54 | 35–44 | 30–39 | 25–34 | 20–29 |
| Moyenne | 35–44 | 24–34 | 20–29 | 15–24 | 10–19 |
| Faible | 20–34 | 15–24 | 12–19 | 8–14 | 5–9 |
| Très faible | 20 ou moins | 15 ou moins | 12 ou moins | 8 ou moins | 5 ou moins |
| **Sexe féminin** | **20-29 ans** | **30-39 ans** | **40-49 ans** | **50-59 ans** | **60-69 ans** |
| Excellent | 48 ou plus | 39 ou plus | 34 ou plus | 29 ou plus | 19 ou plus |
| Bon | 34–48 | 25–39 | 20–34 | 15–29 | 5–19 |
| Moyenne | 17–33 | 12–24 | 8–19 | 6–14 | 3–4 |
| Faible | 6–16 | 4–11 | 3–7 | 2–5 | 1–2 |
| Très faible | 6 ou moins | 4 ou moins | 3 ou moins | 2 ou moins | 1 ou moins |

Extrait de : McArdle WD, Katch FI, Katch CVL. Essentials exercise physiology. 3 ed. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.

## MODÈLE DE CYRIAX POUR TESTER LES LÉSIONS CONTRACTILES

Une raison commune pour mesurer la force en orthopédie est de tenter de diagnostiquer quels tissus contribuent aux lésions musculosquelettiques. Comme une évaluation manuelle de la force musculaire requiert une amplitude articulaire totale pour pouvoir attribuer une cotation, un système autre pour mesurer la part des différents tissus est nécessaire. James Cyriax a développé un système pour différencier la douleur contractile ou non contractile (inerte) des tissus mous [26]. Les tissus contractiles forment les muscles (corps du muscle, tendon et leurs insertions). Les tissus non contractiles sont ceux qui n'ont pas de capacité de contraction ou de relâchement, tels que les capsules articulaires, les ligaments, les racines nerveuses et la dure-mère. Le thérapeute choisit des mobilisations résistées passives ou actives spécifiques aux tissus non contractiles (mobilisations passives) ou aux tissus contractiles (mobilisations résistées). Si les tissus non contractiles sont douloureux, les mobilisations actives et passives seront douloureuses. Si seuls les tissus contractiles provoquent des douleurs, alors seules les mobilisations actives créeront des douleurs. Par exemple, si un patient présente une tendinite du biceps brachial (chef long), alors un mouvement résisté de flexion de l'épaule (isométrique, amplitude articulaire moyenne) provoquera une douleur. Les mobilisations passives tout au long de l'amplitude disponible ne provoqueront pas de douleurs. Une fois qu'on a identifié le tendon du biceps brachial comme source des douleurs, alors le kinésithérapeute peut démarrer un traitement approprié aux tendinites du biceps.

Pour tester un muscle et ses composantes (c'est-à-dire ses composantes contractiles), le thérapeute doit exercer une résistance juste suffisante pour un segment de membre, en sorte que les articulations ne se mobilisent pas (mobilisation isométrique). L'articulation est maintenue dans la zone médiane de l'amplitude totale de façon à relâcher les tissus mous. Il ne doit pas y avoir de mobilisations articulaires pour que la traction soit centrée sur le muscle lui-même. Si une lésion du tissu contractile est présente, la mobilisation résistée peut soit provoquer une douleur, soit faire apparaître une faiblesse et quelquefois même les deux. Les contractions normales sont fortes et sans douleurs.

À cause de la force intrinsèque d'un muscle sain, le thérapeute doit rester debout dans la position la plus favorable, avec un placement correct des mains pour pouvoir exercer une résistance aussi forte que nécessaire. En plus, les règles suivantes, similaires à celles utilisées dans l'évaluation manuelle de la force musculaire, doivent être suivies.

- Les muscles doivent être évalués de telle façon que la force du thérapeute et celle du patient soient plus ou moins de même niveau.
- Le thérapeute doit se trouver en position favorable et il utilise une main comme résistance et une main de contre-appui.
- Les muscles autres que ceux testés ne doivent pas être sollicités. Un placement adéquat des mains aide à l'isolement du ou des muscles, comme séparer la supination de la flexion du coude quand on veut tester le muscle biceps brachial.
- L'articulation que les muscles commandent ne doit pas être mobilisée et doit être maintenue en position moyenne d'amplitude articulaire.
- On doit encourager le patient à faire du mieux qu'il peut.

Il n'y a qu'une seule étude qui a examiné la fiabilité de la technique de Cyriax pour sélectionner quel tissu est en tension [27]. Dans cette petite étude de sujets sains entre 20 et 40 ans avec soit une douleur unilatérale de l'épaule, soit une douleur du genou d'origine non diagnostiquée, pour le genou, la fiabilité intra-examinateur allait de 0,74 à 0,82 et celle interexaminateur allait de 0,42 à 0,46. Aussi bien en interexaminateur qu'en intra-examinateur, la fiabilité était meilleure pour la flexion du genou. Pour l'épaule, la fiabilité intra-examinateur était de 0,44 à 0,67 et en interexaminateur de 0,00 à 0,45, avec la meilleure valeur en abduction de l'épaule [27]. Presque tous les désaccords entre thérapeutes venaient de l'appréciation de la douleur provoquée ou pas par contraction musculaire. Les auteurs ont conclu que la fiabilité intra-examinateur était acceptable pour le genou, mais que pour l'épaule, ce n'était pas le cas. La fiabilité interexaminateur n'était pas acceptable pour aucune des deux articulations.

## Conseils pour obtenir des résultats optimaux dans une évaluation alternative des muscles

Avant de commencer des tests avec des techniques alternatives similaires à celles présentées dans ce chapitre, il faut que tous les outils et matériels de collecte des données soient disponibles pour des enregistrements faciles. L'efficacité des méthodes des tests augmente avec l'expérience clinique.

1. D'abord et avant tout, il faut éduquer le patient. Il faut expliquer et démontrer chaque test et, si possible, permettre à chaque patient d'exécuter le test avec moins de poids ou de résistance. La coopération du patient est indispensable pour mener à bien l'évaluation et obtenir des résultats fiables.
2. Toujours prévoir un échauffement. Certains établissements de soins prévoient que leurs patients fassent sur un tapis roulant ou sur une bicyclette de rééducation un entraînement de 5 minutes avant que les muscles ne soient évalués. Il est aussi possible d'échauffer des muscles froids en pratiquant les tests avec moins de résistance que celle utilisée pendant la séance d'évaluation.
3. Si on soupçonne une asymétrie droite/gauche, on teste le côté sain d'abord. Les comparaisons droite/gauche sont capitales et tester d'abord le côté sain permet au patient de « sentir » à quoi le test ressemble et ce que cela exige pour le côté atteint.
4. Il faut stabiliser les différentes parties du corps du patient. Selon le test pratiqué, chaque patient peut avoir besoin d'une ceinture de sécurisation, d'une ceinture qui stabilise le bassin ou bien de serviettes pour positionner le bras ou la jambe. À partir du moment où une partie de membre ou un membre sont parfaitement stables, alors le test peut être exécuté facilement et précisément.
5. Standardiser les commandements pour être certain que le test soit exécuté de la même manière à chaque fois.
6. Étalonner les appareils (si nécessaire). La fiabilité de tout appareil qui enregistre les forces ou les torsions dérive petit à petit. Tous ces appareils doivent être étalonnés régulièrement, au minimum chaque mois.
7. Il faut aménager des temps de repos au patient entre les efforts. Personne ne peut reproduire un effort maximal sans un minimum de 30 secondes de repos avant que l'essai maximal suivant ne recommence.
8. Prévoir un environnement favorable au test. Plus l'attention est distraite (radio en fond sonore ou salle bruyante), moins il y a de chances que l'effort du patient soit maximal.
9. Prévoir un retour après le test. C'est une part de la nature humaine que de désirer savoir si une différence droite/gauche existe, si le test 1 est différent du test 2 et ainsi de suite. Inclure les patients dans l'ensemble du processus d'évaluation améliore leur participation.

[1] ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th ed. Baltimore, MD : Lippincott, Williams and Wilkins ; 2010.
[2] Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. The blood pressure response of older men to maximum and submaximum strength testing. J Sci Med Sport 2011 ; 14 : 254–8.
[3] LeBrasseur NK, Bhasin S, Miciek R, et al. Tests of muscle strength and physical function : reliability and discrimination of performance in younger and older men and older men with mobility limitations. J Am Ger Soc 2008 ; 56 : 2118–23.
[4] Hoger WW, Hopkins DR, Barette SL, et al. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum : a comparison between untrained males and females. J Strength & Cond Res 1990 ; 4 : 47–54.
[5] Shimano T, Kraemer WJ, Spiering BA, et al. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises in trained and untrained men. J Strength Cond Res 2006 ; 20 : 819–23.
[6] Dohoney P, Chromiak JA, Lemire K, et al. Prediction of one repetition maximum (1-RM) strength from a 4-6 RM and a 7-10 RM submaximal strength test in healthy young adult males. JEP online. J Exercise Physiol 2002 ; 5(3). http://faculty.css.edu/tboone2/asep/Dohoney.pdf.
[7] Da Silva EM, Brentano MA, Cadore AL, et al. Analysis of muscle activation during different leg press exercises at submaximum effort levels. J Strength Cond Res 2008 ; 22 : 1059–65.
[8] Signorile JF, Zink AJ, Szwed SP. A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. J Strength Cond Res 2002 ; 16 : 539–46.
[9] Heyward VH. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. 2nd ed. Champaign, IL : Human Kinetics ; 1991.
[10] Brown L, editor. Isokinetics in Human Performance. Champaign, IL : Human Kinetics ; 2000.
[10a] Page P, Labbe A, Topp R. Clinical force production of Thera-band elastic bands. J Orthop Phys Ther 2000 ; 30 : A47–8.
[11] Page P, Ellenbecker TS, editors. The Scientific and Clinical Application of Elastic Resistance. Champaign IL : Human Kinetics ; 2003.
[12] Arborelius UF, Ekholm J. Mechanics of shoulder locomotion system using exercises resisted by weight-and-pulley circuit. Scand J Rehabil Med 1978 ; 10 : 171–7.
[13] Hundley AF, Wu JM, Visco AG. A comparison of perineometer to brink score for assessment of pelvic floor muscle strength. Am J Obstet Gynecol 2005 ; 192 : 1583–5.
[14] Fess EE. Grip Strength. 2nd ed. Chicago : American Society of Hand Therapists ; 1992.
[15] Bohannon RW, Bear-Lehman J, Desrosiers J, et al. Average grip strength : a meta-analysis of data obtained with a Jamar dynamometer from individuals 75 years or more of age. J Geriatr Phys Ther 2007 ; 30 : 28–30.
[16] Shechtman O, Mann WC, Justiss MD, et al. Grip strength in the frail elderly. Am J Phys Med Rehabil 2004 ; 83 : 819–26.
[17] Desrosiers J, Bravo G, Hebert R, et al. Normative data for grip strength of elderly men and women. Am J Occup Ther 1995 ; 49 : 637–44.
[18] Phillips P. Grip strength, mental performance and nutritional status as indicators of mortality risk among female geriatric patients. Age Ageing 1986 ; 15 : 53–6.
[19] Kallman DA, Plato CC, Tobin JD. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength : Cross-sectional and longitudinal perspectives. J Gerontol 1990 ; 45 : M82–8.
[20] Hinson M, Gench BE. The curvilinear relationship of grip strength to age. Occup Ther J Res 1989 ; 9 : 53–60, 21.
[21] Margaria R, Aghemo P, Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. J Appl Physiol 1966 ; 5 : 1662–4.
[22] Bean JF, Kiely DK, LaRose S, et al. Are changes in leg power associated with clinically meaningful improvements in mobility in older adults ? J Am Soc Geriatr 2010 ; 58 : 2363–8.
[22a] Massey-Westropp NM, Gill TK, Taylor AW, et al. Hand grip strength ; age and gender stratified normative data in population-based study. BMC Research Notes 2011 ; 4 : 127. http://www.biomedcentral.com/1756-0500/4/127.
[23] Wasserman B, Hansen J, Sue D, et al, editors. Principles of Exercise Testing and Interpretation. Philadelphia, PA : Lea and Febiger ; 1987.
[24] Hopkins WG, Schabort EJ, Hawley JA. Reliability of power in physical performance tests. Sports Med 2001 ; 31 : 211–34.
[25] McArdle WD, Katch FI, Katch FL, et al. Exercise Physiology. 7th ed, Baltimore : Lippincott, Williams & Wilkins ; 2010. p. 518.
[26] Cyriax J. Textbook of Orthopedic Medicine, volume 1. London : Bailliere Tindall ; 1982.
[27] Hayes KW, Petersen CM. Reliability of classifications derived from Cyriax's resisted testing in subjects with painful shoulders and knees. J Orthop Sports Phys Ther 2003 ; 33 : 235–46.

CHAPITRE 9

# Évaluation de la performance fonctionnelle


Introduction
Se lever d'une chaise
Vitesse de marche
Batterie de tests pour évaluer rapidement la performance physique
Test de performance physique
Test de performance physique (version modifiée)
Test chronométré debout et marche
Montée des escaliers
Se relever du sol
La marche

En pratique clinique courante, il y a de plus en plus de liens établis entre la force et les mouvements fonctionnels, particulièrement chez les personnes âgées. Chaque individu a une valeur seuil de la force, minimale pour accomplir des activités de la vie quotidienne (AVQ). À titre d'exemple, plus une personne est grande ou en surpoids, plus il faut de force pour se mouvoir. Les caisses complémentaires demandent aux thérapeutes de montrer l'existence d'une relation entre la force et la fonction, et si leurs évaluations ne parviennent pas à montrer ce lien, les remboursements sont souvent refusés. Il a toujours été important pour les thérapeutes de montrer que les patients avaient un déficit de force, mais il est plus délicat de montrer que ce déficit de force entrave la capacité des patients d'accomplir facilement leurs AVQ, comme exécuter une tâche de bricolage ou jouer avec leurs enfants ou petits-enfants. Ce chapitre présente une série de tâches fonctionnelles, particulièrement adaptées aux personnes âgées. Ces tâches ne peuvent être accomplies qu'avec un minimum de force musculaire. Dès qu'un déficit est mis en évidence, un programme de renforcement musculaire doit être proposé pour aider les patients à atteindre leurs objectifs fonctionnels.

Les tests d'évaluation fonctionnelle présentés dans ce chapitre ont été corrélés avec des mesures spécifiques de la force et des normes sont données quand elles sont disponibles. Les muscles essentiels impliqués dans chaque tâche sont aussi mentionnés. La liste des muscles pour chaque tâche n'est pas totalement exhaustive, mais elle fournit un point de départ permettant au thérapeute de démarrer la prise en charge pour améliorer la performance. Dans certains cas, les patients peuvent être capables d'accomplir une tâche par un mécanisme de compensation de muscles faibles, mais cette faiblesse musculaire doit être identifiée pour que la tâche soit exécutée avec succès.

## INTRODUCTION

Les possibilités fonctionnelles représentent un large éventail de mouvements qui impliquent que les muscles travaillent d'une manière très précise et spécifique pour atteindre un but précis. Cela inclut des AVQ comme s'habiller, se nourrir, se laver, changer de position et marcher, mais aussi d'autres tâches de mobilité comme se lever d'une chaise, monter un escalier, soulever une charge et se relever du sol. Ces activités fonctionnelles forment la base de la mobilité requise pour qu'un individu soit indépendant à domicile comme dans une institution. La performance concernant les activités fonctionnelles est particulièrement importante pour les personnes âgées qui sont en risque d'être institutionnalisées à cause de leur inaptitude à effectuer seules des tâches de la vie quotidienne. Des niveaux de capacités plus élevés, comme ceux requis pour les sports et le travail, ne sont pas présentés dans ce chapitre.

Le modèle de Nagi pour le handicap [1] tout comme la nouvelle Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) [2] décrivent l'impact des maladies et des pathologies dans un contexte à la fois de fonction et de rôle sociétaux. Ils fournissent un cadre conceptuel pour guider la pratique clinique. Dans ces modèles, la diminution de la force musculaire est vue comme un empêchement qui atteint la capacité de la personne d'accomplir des tâches fonctionnelles ou bien de remplir des rôles sociétaux. Dans un tel contexte, l'évaluation manuelle de la force musculaire prend toute sa place, tandis que l'évaluation des performances fonctionnelles se situe au niveau de l'utilisation de la force elle-même. Un des buts de ce chapitre est d'intégrer dans le handicap le déficit musculaire et la perte de la fonction.

Il est en général admis que, pour une personne normale, accomplir des tâches fonctionnelles basiques requiert une force musculaire modeste par rapport à la quantité totale de la force disponible avant un accident, avant une période d'inactivité ou tout simplement avec le temps qui passe. La quantité minimale de force nécessaire à une tâche donnée est nommé « seuil de force ». Si les patients ont de la force supplémentaire par rapport à ce seuil de force, il est peu probable de montrer un manque dans la possibilité d'accomplir cette performance. La relation entre la force et la fonction au-dessus d'un seuil déterminé est montrée dans la figure 9-1. En fonction du principe montré dans ce graphique, si nous renforçons la musculature d'un patient pour atteindre un niveau à partir duquel la courbe s'aplatit, le patient devient suffisamment fort pour accomplir les tâches de la vie quotidienne. À titre d'exemple, une force d'environ 45 % du poids du corps est nécessaire pour se lever d'une chaise sans utiliser les accoudoirs [3]. Si une personne est incapable de se lever d'une chaise sans aide à cause d'une insuffisance des membres inférieurs, un renforcement aidera à améliorer ce geste. Un renforcement supplémentaire permettra à cette personne de se lever plus rapidement et efficacement et créera une force de réserve pour aider à la conservation future de la capacité d'accomplir des tâches.

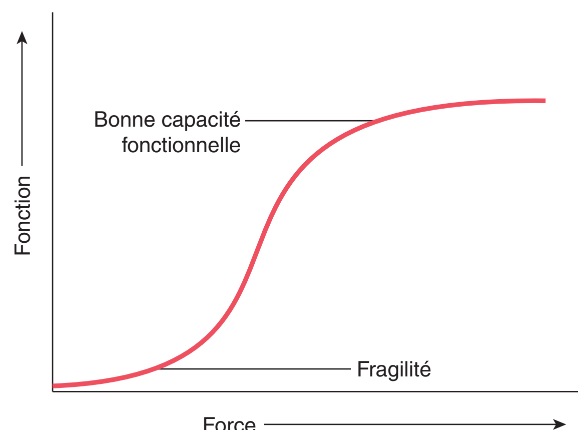



**FIGURE 9-1** Diagramme conceptuel de la relation curviligne entre la force et la fonction.

## Évaluation fonctionnelle

Une analyse de n'importe quelle tâche montre que les mouvements sont multidimensionnels et asymétriques. Ils incorporent de la rotation et ils sont dépendants de l'équilibre et de la vitesse. Il s'ensuit qu'une simple évaluation de la force musculaire maximale d'un muscle n'est pas le reflet fiable de la capacité de ce muscle d'accomplir une tâche fonctionnelle. L'observation d'un individu en train d'accomplir une activité fonctionnelle de la vie quotidienne est la seule façon d'évaluer d'une manière fiable les capacités d'un sujet. Une telle observation fournit au thérapeute des informations sur la qualité de la performance, ce qui lui donne les arguments cliniques sur les décisions à prendre. Affirmer qu'un muscle particulier est fonctionnel sans une observation directe de la fonction globale est non valable et doit être évité. Le tableau 9-1 montre les muscles clés nécessaires pour certains gestes de base.

**Tableau 9-1 MUSCLES CLÉS ESSENTIELS POUR DES MOUVEMENTS FONCTIONNELS**

| Mouvements fonctionnels | Muscles principaux |
|---|---|
| Mobilité dans le lit | Abdominaux, érecteurs de rachis et grand fessier |
| Transferts et accroupissement | Grand et moyen fessiers, obturateur externe, piriforme et quadriceps |
| Déambulation et montée/descente d'un escalier | Abdominaux, érecteurs du rachis, grand et moyen fessiers, obturateur externe, piriforme, quadriceps, tibial antérieur et triceps sural |
| Se relever du sol | Abdominaux, érecteurs du rachis, grand et moyen fessiers, obturateur externe, piriforme, quadriceps et triceps sural |
| Marche rapide et saut | Triceps sural, grand et moyen fessier, quadriceps |

## Mesures

La performance en termes de tâches fonctionnelles est mesurée de différentes manières. Les échelles ordinales montrant des niveaux hiérarchiques de performances croissantes sont communément utilisées à la fois dans l'évaluation manuelle de la force musculaire et dans certains tests fonctionnels. Dans une échelle ordinale, les données numériques sont établies par séquences hiérarchiquement disposées en fonction de la difficulté croissante des tâches demandées. Cependant, les échelles ordinales sont limitées par leur subjectivité potentielle et leur manque de réponses aux petites modifications de la capacité des sujets. Il est donc préférable d'évaluer la performance individuelle des patients en utilisant des échelles de ratio comme la mesure du temps. Les performances chronométrées fournissent des mesures de grande qualité aussi bien en fiabilité qu'en sensibilité. Toutefois, quand on demande un geste fonctionnel à un patient comme se lever d'une chaise le plus rapidement possible et qu'on chronomètre l'exécution du geste, il ne faut pas oublier que la puissance est une composante additionnelle de la force.

Les mesures de ratio comme le temps ou la distance parcourue permettent au thérapeute de comparer la performance individuelle d'un patient avec des normes disponibles pour des patients similaires. Cette comparaison est une bonne aide à la décision thérapeutique.

**But :** Le test du lever de chaise est un test de mobilité dont le but spécifique est l'évaluation de la force des muscles des membres inférieurs.

**Muscles et mouvements essentiels pour accomplir le test :** Extension de la hanche, abduction de la hanche à partir d'une position fléchie, rotation latérale de la hanche, extension du genou, flexion plantaire de la cheville, flexion dorsale et varisation de la cheville [4], ainsi qu'extension et flexion du tronc.

**Fiabilité :** Test-retest pour toutes les versions du test de lever de chaise ($r$ = 0,89) [5].

**Validité :** Test corrélé avec les mesures de la force des membres inférieurs, la vitesse de marche, la capacité de monter les escaliers et l'équilibre [6, 7]. Corrélé pour une seule répétition maximale (1-RM) ($r$ = 0,78 pour les hommes ; 0,71 pour les femmes) [5].

**Équipement :** Une chaise standard, sans accoudoirs, 42 cm de hauteur, et un chronomètre.

**Méthode :**
***Version en 30 secondes :*** Le test est *toujours* exécuté sans l'aide des bras du patient. Le patient se lève depuis une position assise et se tient debout dans une position la plus droite possible, autant de fois qu'il le peut, pendant 30 secondes. Le thérapeute démarre le chronomètre quand le patient commence à se mouvoir (plutôt qu'à un signal du type : « Allez-y ! »). Le dernier mouvement est compté si le patient est debout, même s'il n'est pas retourné s'asseoir quand les 30 secondes se sont écoulées. Si nécessaire, le thérapeute doit faire une démonstration du mouvement avant que le test ne commence.

***Version en 5 mouvements :*** Le test est *toujours* exécuté sans l'aide des bras du patient. Le patient se met en position debout stricte cinq fois aussi vite que possible. Le thérapeute commence à chronométrer à la commande « Allez-y ! ». Le thérapeute compte le temps depuis la commande « Allez-y ! » jusqu'à ce que le patient retourne à la position assise à la fin des cinq répétitions.

**Position du patient :** Assis avec les membres supérieurs croisés sur la poitrine. Les pieds sont solidement plantés sur le sol dans une position choisie par le patient (fig. 9-2).

**Position du thérapeute :** Debout, de façon à observer complètement la qualité des mouvements du patient (fig. 9-3).

**Consignes pour le patient :**
***Version 30 secondes :*** « Quand vous serez prêt, mettez-vous debout autant de fois que vous pouvez pendant 30 secondes, sans utiliser vos bras. Je vous chronomètre. Soyez sûr de bien vous mettre debout, bien droit. »

***Version cinq mouvements :*** « Quand vous serez prêt, mettez-vous debout cinq fois, aussi vite que vous pouvez, sans utiliser vos bras. Je vous chronomètre. Soyez sûr de bien vous mettre debout, bien droit. »

## Cotation

***Version 30 secondes :*** Le nombre des « assis-debout » forme le score du patient. Compter les essais si le patient fait plus de la moitié du geste (à moitié debout). Si le patient ne peut faire un mouvement sans utiliser ses bras, la cotation pour le test de 30 secondes est de zéro.

***Version 5 mouvements :*** Le temps mis pour exécuter les cinq mouvements forme le score. Si 60 secondes s'écoulent pour faire les cinq mouvements, le test est terminé et le score de 60 secondes est enregistré.

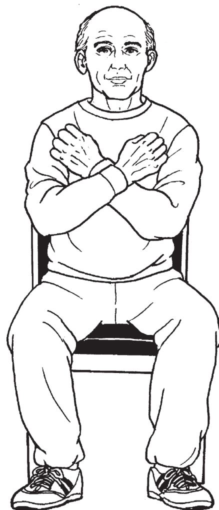


FIGURE 9-2

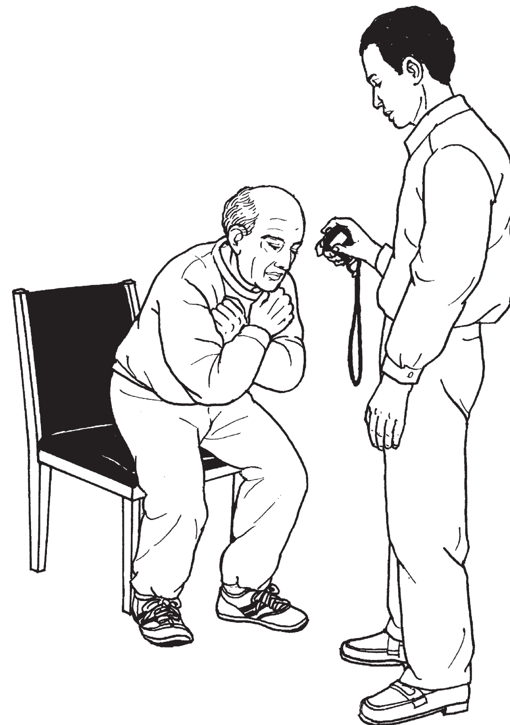


FIGURE 9-3

## Conseils

- Ne pas utiliser de chaise pliante, une chaise trop légère ou une chaise montée sur des roulettes pour un tel test. La chaise doit être placée le long d'un mur pour des raisons de sécurité
- On peut permettre au patient de réaliser un mouvement assis-debout en premier, sans conseils. Si le patient a des difficultés pour se lever, on peut l'aider en l'incitant à se pencher en avant, à se propulser vers l'avant, etc.
- Il est utile d'observer la position des hanches pendant que le patient se prépare à se lever et à s'asseoir. Si les hanches sont en adduction et/ou en rotation médiale, cela indique que le patient utilise d'abord le quadriceps pour se lever, plutôt que les muscles fessiers. Dans ce cas, un test spécifique est recommandé, particulièrement pour le moyen fessier (fig. 9-4).
- Se pencher en avant de manière excessive pour se lever peut indiquer que le patient a un quadriceps faible (fig. 9-5).
- Bien qu'il soit préférable que le patient croise ses bras devant sa poitrine, certains patients peuvent avoir besoin de faire une flexion des épaules en tendant les bras vers l'avant. Si cela se produit, cela peut indiquer que les membres inférieurs du patient sont faibles et que le tronc est utilisé pour s'aider à se lever (fig. 9-6).
- À chaque fois que la durée du test version 5 mouvements augmente de 1 seconde, les chances de devenir handicapé augmentent de 1,4 fois; l'incapacité de se lever 5 fois augmente le ratio de chance de 2,5 fois d'avoir de sévères difficultés de mobilité dans les 12 mois [8].
- Si on suspecte que le patient ne sera pas capable de faire les cinq essais, le test de 30 secondes doit être préféré puisqu'on demande au patient de faire seulement et au minimum un seul essai pour que le test soit réussi.

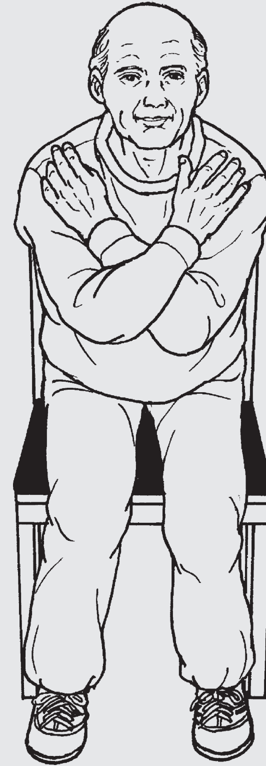


FIGURE 9-4



FIGURE 9-5

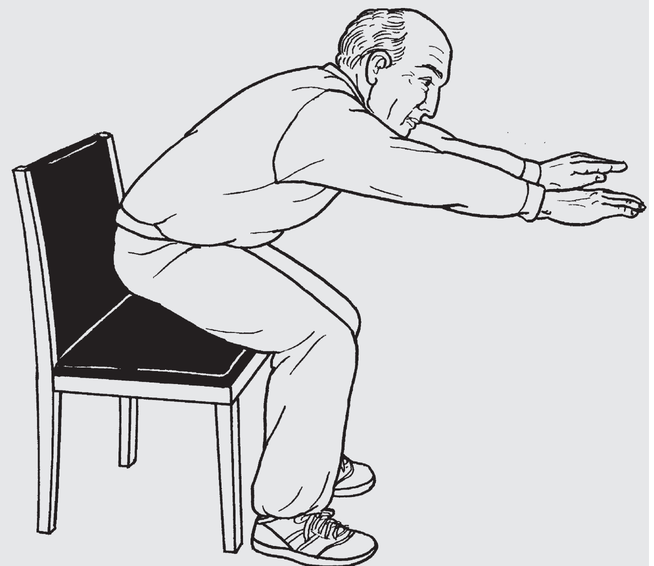


FIGURE 9-6

Le tableau 9-2 montre les normes pour une personne âgée active (homme et femme). Pour un test de 30 secondes, sept mouvements indiquent une certaine fragilité chez les patients ayant une atteinte coronarienne [9]. De la même manière, huit répétitions du geste forment le seuil pour un éventuel handicap physique [5].

**Tableau 9-2 NORMES POUR LE TEST ASSIS-DEBOUT POUR DES PERSONNES ÂGÉES ACTIVES**

| TEST ASSIS-DEBOUT PAR TRANCHES D'ÂGE (SEXE MASCULIN) (5) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rang en percentile | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80-84 | 85-89 | 90-94 |
| 95 | 23 | 23 | 21 | 21 | 19 | 19 | 16 |
| 90 | 22 | 21 | 20 | 20 | 17 | 17 | 15 |
| 85 | 21 | 20 | 19 | 18 | 16 | 16 | 14 |
| 80 | 20 | 19 | 18 | 18 | 16 | 15 | 13 |
| 75 | 19 | 19 | 17 | 17 | 15 | 14 | 12 |
| 70 | 19 | 18 | 17 | 16 | 14 | 13 | 12 |
| 65 | 18 | 17 | 16 | 16 | 14 | 13 | 11 |
| 60 | 17 | 16 | 16 | 15 | 13 | 12 | 11 |
| 55 | 17 | 16 | 15 | 15 | 13 | 12 | 10 |
| 50 | 16 | 15 | 14 | 14 | 12 | 11 | 10 |
| 45 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 9 |
| 40 | 15 | 14 | 13 | 13 | 11 | 10 | 9 |
| 35 | 15 | 13 | 13 | 12 | 11 | 9 | 8 |
| 30 | 14 | 13 | 12 | 12 | 10 | 9 | 8 |
| 25 | 14 | 12 | 12 | 11 | 10 | 8 | 7 |
| 20 | 13 | 11 | 11 | 10 | 9 | 7 | 7 |
| 15 | 12 | 11 | 10 | 10 | 8 | 6 | 6 |
| 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 7 | 5 | 5 |
| 5 | 9 | 8 | 8 | 8 | 6 | 4 | 3 |

**Tableau 9-2 NORMES POUR LE TEST ASSIS-DEBOUT POUR DES PERSONNES ÂGÉES ACTIVES (SUITE)**

| TEST ASSIS-DEBOUT PAR TRANCHES D'ÂGE (SEXE FÉMININ) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rang en percentile | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80-84 | 85-89 | 90-94 |
| 95 | 21 | 19 | 19 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| 90 | 20 | 18 | 18 | 17 | 17 | 15 | 15 |
| 85 | 19 | 17 | 17 | 16 | 16 | 14 | 13 |
| 80 | 18 | 16 | 16 | 16 | 15 | 14 | 12 |
| 75 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 11 |
| 70 | 17 | 15 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 |
| 65 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 10 |
| 60 | 13 | 13 | 14 | 13 | 12 | 11 | 9 |
| 55 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 | 9 |
| 50 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 8 |
| 45 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 7 |
| 40 | 14 | 13 | 12 | 12 | 10 | 9 | 7 |
| 35 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 6 |
| 30 | 12 | 12 | 11 | 11 | 9 | 8 | 5 |
| 25 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 4 |
| 20 | 11 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 4 |
| 15 | 10 | 10 | 9 | 9 | 7 | 6 | 3 |
| 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 6 | 5 | 1 |
| 5 | 8 | 8 | 7 | 6 | 4 | 4 | 0 |

Source des données pour les femmes : Rikli RE, Jones CJ. Senior fitness Test Manual. Champaign. IL. Human Kinetics; 2001.

Le tableau 9-3 montre les normes pour des femmes modérément handicapées, c'est-à-dire celles qui ont des difficultés à réaliser deux tâches dans les AVQ (femmes modérément ou sévèrement handicapées) a mis en évidence un temps moyen de 15,3 secondes pour des âges de 65 à 85 ans et plus. Plus le temps requis est long, plus la probabilité d'être fragile est grande [11].

**Tableau 9-3 PERFORMANCE POUR LE TEST ASSIS-DEBOUT POUR DES FEMMES MODÉRÉMENT HANDICAPÉES**

| Test version 5 répétitions du mouvement | Total N = 1002 | 65-74 ans N = 388 | 75-84 ans N = 311 | 85 ans et plus N = 303 |
|---|---|---|---|---|
| Incapable de faire (%) | 25,2 | 17,8 | 25,9 | 44,9 |
| Temps moyen pour se lever 5 fois (secondes) | 15,3 | 14,7 | 15,7 | 16,3 |
| 5e percentile | 24,5 | 21,9 | 25,5 | 24,1 |
| 25e percentile | 17,4 | 16,7 | 17,5 | 18,5 |
| 50e percentile | 14,2 | 13,9 | 14,4 | 15,0 |
| 75e percentile | 12,3 | 12,1 | 12,4 | 12,7 |
| 95e percentile | 10,0 | 9,6 | 10,3 | 10,0 |

Adapté de : Ferrucci L, Guralnik JM, Bandeen-Roche KL, et al. Performance measures from the Women's Health and Aging Study. http://www.grc.nia.nih.gov/branches/ledb/whasbook/chap4//chap4.htm. Consulté le 8 janvier 2012.
Les femmes modérément handicapées sont celles qui ont des difficultés à réaliser deux tâches ou plus dans les activités de la vie quotidienne.

**But :** La vitesse de marche est un test de la capacité de marcher à une vitesse confortable (vitesse usuelle). Une marche à un rythme rapide démontre les réserves disponibles et la capacité d'accélérer rapidement, comme c'est nécessaire pour traverser une rue. Les vitesses de marche possibles vont de celle des sprinters les plus véloces jusqu'à la marche la plus lente, comme celles que l'on peut voir chez les résidents d'un établissement d'hébergement. La vitesse de marche a été appelée le sixième sens vital à cause de sa validité dans la prédiction des capacités fonctionnelles, de la fragilité, du placement en institution ainsi que de la capacité de marche en établissement [15]. Elle peut être mesurée pour n'importe quel patient pouvant marcher, y compris ceux qui utilisent une aide à la marche.

**Muscles et mouvements essentiels pour accomplir le test :** Extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire de la cheville avec une varisation [12]. La flexion de la hanche contribue aussi à la vitesse de marche [13]. Le lecteur peut se reporter au paragraphe consacré à la marche dans ce chapitre pour une liste plus exhaustive des muscles fondamentaux pour une marche lente ou normale.

**Fiabilité :** $r = 0{,}90$ [14].

**Validité :** La vitesse de marche est liée à l'âge (fig. 9-7) [15]. Il a été montré que la vitesse de marche à « cadence usuelle » est un bon prédicteur de handicap, de déficience cognitive, de placement en institution, de chutes et/ou de mortalité [16]. Une vitesse inférieure à 0,8 mètre par seconde (m/s) est un prédicteur d'une mortalité à 8 ans pour les femmes de 75 ans et plus [17] et elle est considérée comme pathologique [18]. Une vitesse inférieure à 1 m/s est un bon marqueur des sujets montrant une fonction correcte mais, malgré tout, à haut risque d'un futur pathologique [19] et de handicap [20]. Dans une étude, la vitesse moyenne de 139 marcheurs était de 1,32 (DS, 0,31) m/s [21]. Une cotation de seuil de 0,57 m/s indique que le sujet a besoin de kinésithérapie [22].

**Équipement :** Il faut disposer d'un couloir de 4 à 8 mètres de long et d'un chronomètre. Il est utile d'avoir 2 mètres avant et après le test de 4 mètres pour l'accélération et le ralentissement. Cependant, même si cette longueur supplémentaire est recommandée, elle n'est pas obligatoire pour mener le test.

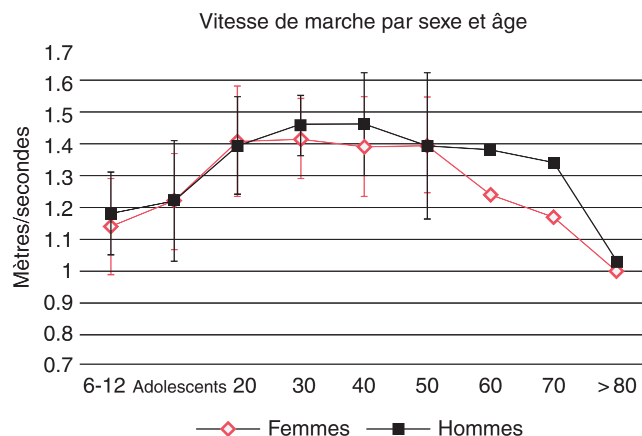
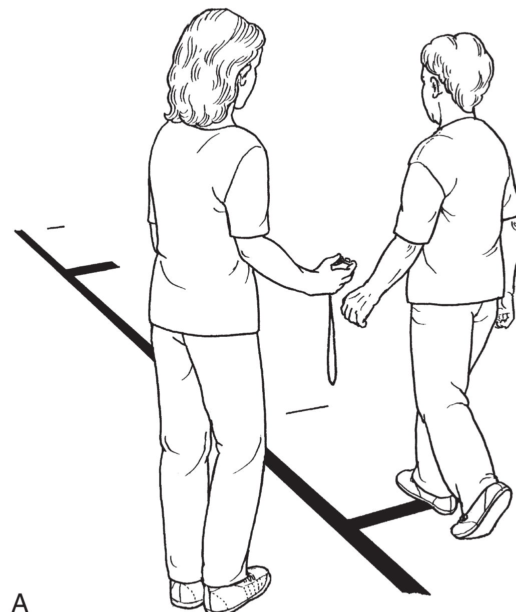



**FIGURE 9-7** Vitesse de marche librement choisie répartie par sexe et âge.

**Méthode :** Il faut d'abord décrire le test au patient. Une démonstration du test est nécessaire, en veillant à ne pas marcher trop vite. Puis, on demande au patient d'exécuter deux essais avec un repos suffisant entre les deux essais. On note quel est l'essai le plus rapide. On pratique les deux tests l'un à une vitesse normale (confortable et habituelle) et l'autre à vitesse rapide. On commence le chronométrage du patient quand son pied franchit la ligne au commencement de la marche (fig. 9-8, A) et on arrête le chronométrage quand le premier pied croise la ligne finale (fig. 9-8, B). On peut prendre comme repère n'importe quelle partie du pied, à condition d'être cohérent.



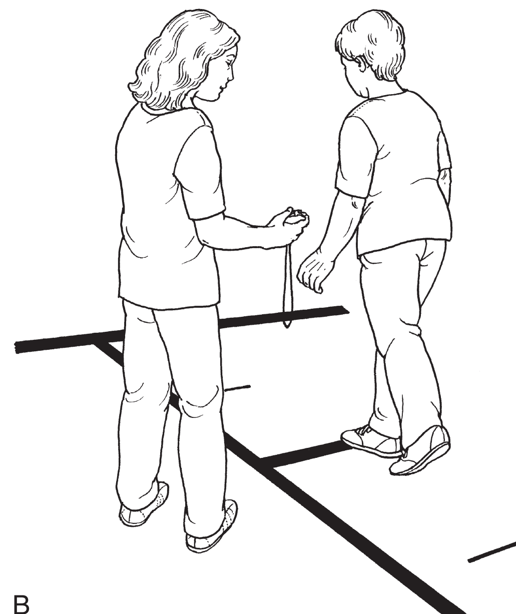




**FIGURE 9-8**

**Position du patient :** Debout, face à une piste de marche avec des repères au sol. Le patient peut utiliser une aide de marche si besoin.

**Position du thérapeute :** Debout, avec un chronomètre, perpendiculaire à la ligne de départ. Le thérapeute marche en même temps que le patient pour avoir une vue précise de quand le premier pied franchit la ligne d'arrivée. Le thérapeute a pris soin de déclencher le chronomètre quand le premier pied (ou une partie de celui-ci) a franchi la ligne de départ sur une piste de 4 mètres (voir fig. 9-8, A).

**Consignes pour le patient :** « D'abord, marchez à votre vitesse habituelle de confort à partir de cette ligne vers cette autre ligne (indiquez quelles lignes). Je vais vous chronométrer. Le premier essai est l'essai d'entraînement, puis on va vous chronométrer dans deux essais. D'accord ? Prêt ? Allez-y ! » (On donne les mêmes instructions pour l'essai à grande vitesse, avec comme instructions pour le patient de marcher aussi vite que possible mais aussi avec la plus grande sécurité.)

## Cotation

Le temps mis pour parcourir les 4 mètres est le score exprimé en mètres par seconde (m/s). Il y a de nombreuses vitesses de marche standardisées. Des vitesses de marche de 1,75 à 2,25 m/s sont habituelles pour des personnes âgées en bonne condition physique. Des vitesses de marche plus lentes sont habituelles dans les institutions. Les tableaux 9-4, 9-5 et 9-6 listent les valeurs normales de la vitesse de marche selon l'âge du sujet.

## Conseils

- La vitesse de marche peut être mesurée chez des patients qui utilisent une aide à la marche. Si on teste ultérieurement le même patient, il faut prendre soin d'utiliser une aide technique identique.
- Des études ont montré qu'une longueur supplémentaire pour l'accélération et la décélération n'est pas nécessaire. Nous recommandons de donner au patient une cible finale lointaine pour être certain que le patient ne ralentisse pas pendant le test ou à l'approche de la ligne d'arrivée (voir fig. 9-8, B).
- Si le thérapeute marche à côté du patient, il faut faire attention à ne pas prendre le même rythme mais à marcher légèrement en arrière du sujet. Cela permet au thérapeute d'avoir une vue plus précise de la performance réelle du patient. Tout en maintenant, à chaque instant, des conditions optimales de sécurité, il ne faut pas gêner (ou encore moins inhiber) le patient en se tenant trop près de lui ou en lui donnant trop d'instructions. On peut utiliser une ceinture de marche si c'est nécessaire.
- Bien repérer les tops départ et d'arrivée demande de la pratique et de l'expérience. Il est recommandé d'utiliser un « événement » bien précis comme le moment où le premier pied franchit la ligne comme top départ ou bien comme top d'arrivée, mais n'importe quel événement est utilisable : il faut juste être standardisé et cohérent !

**Tableau 9-4 VITESSE DE MARCHE USUELLE SELON LE SEXE POUR DES ADULTES DE PLUS DE 20 ANS**

| | MARCHE À VITESSE CONFORTABLE (M/S) | | MARCHE À VITESSE MAXIMALE (M/S) | |
|---|---|---|---|---|
| Sexe/âge | Moyenne | DS | Moyenne | DS |
| **Homme** | | | | |
| 20 | 1,39 | 0,15 | 2,53 | 0,29 |
| 30 | 1,46 | 0,09 | 2,46 | 0,32 |
| 40 | 1,46 | 0,16 | 2,46 | 0,36 |
| 50 | 1,39 | 0,23 | 2,07 | 0,45 |
| 60 | 1,36 | 0,21 | 1,93 | 0,36 |
| 70 | 1,33 | 0,20 | 2,08 | 0,36 |
| **Femme** | | | | |
| 20 | 1,41 | 0,18 | 2,47 | 0,25 |
| 30 | 1,42 | 0,13 | 2,34 | 0,34 |
| 40 | 1,39 | 0,16 | 2,12 | 0,28 |
| 50 | 1,40 | 0,15 | 2,01 | 0,26 |
| 60 | 1,27 | 0,21 | 1,77 | 0,25 |
| 70 | 1,27 | 0,21 | 1,75 | 0,28 |

Données extraites de : Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years : reference values and determinants. Age Ageing. 1997 ; 26(1) : 15-9.
DS : déviation standard.

**Tableau 9-5 NORMES DE VITESSE DE MARCHE USUELLES (M/S) POUR DES FEMMES MODÉRÉMENT HANDICAPÉES ET ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS**

| | Total *n* = 1002 | 65-74 | 75-84 | 85 + |
|---|---|---|---|---|
| Moyenne | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,4 |
| 5e percentile | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |
| 25e percentile | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| 50e percentile | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 75e percentile | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,6 |
| 95e percentile | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,8 |

Adapté de : Ferrucci L, Guralnik JM, Bandeen-Roche KL, et al. Performance measures from the Women's Health and Aging Study. http://www.grc.nia.nih.gov/branches/ledb/whasbook/chap4//chap4.htm. Consulté le 8 janvier 2012.
m/s = mètres par seconde ; n = nombre de sujets.
Les femmes modérément handicapées sont celles qui ont des difficultés à réaliser deux tâches ou plus dans la vie quotidienne.
On demandait aux sujets de marcher à leur vitesse usuelle et confortable pendant 4 mètres.

**Tableau 9-6 NORMES DE VITESSE DE MARCHE RAPIDE (M/S) POUR DES FEMMES MODÉRÉMENT HANDICAPÉES ET ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS**

| | Total n = 1002 | 65-74 | 75-84 | 85 + |
|---|---|---|---|---|
| Moyenne | 0,9 | 1 | 0,9 | 0,7 |
| 5e percentile | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 25e percentile | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |
| 50e percentile | 0,9 | 1 | 0,9 | 0,7 |
| 75e percentile | 1,1 | 1,3 | 1,1 | 0,9 |
| 95e percentile | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,3 |

Adapté de : Ferrucci L, Guralnik JM, Bandeen-Roche KL, et al. Performance measures from the Women's Health and Aging Study. http://www.grc.nia.nih.gov/branches/ledb/whasbook/chap4//chap4.htm. Consulté le 8 janvier 2012.
m/s = mètres par seconde ; n = nombre de sujets.
Les femmes modérément handicapées sont celles qui ont des difficultés à réaliser deux tâches ou plus dans la vie quotidienne.

**But :** La batterie de tests évaluant rapidement la performance physique est utilisée pour savoir comment les personnes âgées exécutent certaines activités autour de la mobilité, de façon à évaluer leur performance dans la vie quotidienne. Cette batterie de tests peut prédire le handicap futur, l'hospitalisation et la mort, même chez des patients qui ne présentent pas de handicap au moment du test initial [23]. Une identification précoce de ces sujets, qui sont censés être au stade préclinique du handicap, peut fournir l'opportunité d'une prise en charge rééducative précoce de façon à ralentir le processus d'installation du handicap. La plupart des exercices demandés dans cette batterie de tests sont chronométrés, fournissant ainsi des normes pour comparer la performance spécifique de chaque patient.

Cette batterie de tests a été conçue, développée et validée par le National Institute on Aging for the Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly, et elle a été utilisée dans de nombreuses études depuis. Un téléchargement gratuit des instructions (orales et écrites) et un DVD sont disponibles à l'adresse : http://www.grc.nia.nih.gov/branches/ledb/sppb/index.htm.

**Mouvements essentiels pour accomplir les tests :**
***Test de l'équilibre :*** Flexion dorsale de la cheville avec une varisation, flexion plantaire, varisation du pied, valgisation du pied avec une flexion plantaire, extension du genou et abduction-extension de la hanche.

***Test de la vitesse de marche :*** Extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire et flexion dorsale avec varisation de la cheville [12]. La flexion de la hanche contribue à la vitesse de marche [13]. Le lecteur peut se reporter au paragraphe consacré à la marche dans ce chapitre pour une liste plus exhaustive des muscles fondamentaux pour une marche lente ou normale.

***Test assis-debout à partir d'une chaise :*** Extension et abduction de la hanche, rotation latérale de la hanche, extension du genou, flexion plantaire de la cheville [4], flexion dorsale et varisation de la cheville avec une flexion-extension du tronc.

***Fiabilité :*** Les écarts de fiabilité vont de 0,97 à 0,79 selon les différentes tâches [24, 25].

***Viabilité :*** Les cotations faibles sont annonciatrices d'une entrée en institution [26] et les cotations les plus basses prédisent des séjours à l'hôpital prolongés [27]. Une cotation qui s'améliore de 1 point est associée à une réduction de 0,5 jour d'hospitalisation [27]. La vitesse de marche est l'indicateur le plus prédictif du handicap de dépendance parmi les tests de la batterie évaluant rapidement la performance physique.

**Équipement :** Un chronomètre, une piste de marche de 4 mètres, une chaise de 42 cm de haut et sans accoudoirs et une feuille de recueil des données.

**Méthode :** Les tâches pour les trois épreuves de mesure de la performance physique doivent être exécutées dans l'ordre suivant : 1) exercices d'équilibre, 2) vitesse de marche usuelle et 3) test assis-debout. Il faut faire une démonstration de chacun de ces tests, particulièrement le test d'équilibre, tout en fournissant des explications au patient. Généralement, on fait deux essais et on enregistre le plus mauvais. Cependant, pour le test de la vitesse de marche, on enregistre l'essai le plus rapide. (*Note :* il est recommandé d'utiliser le plus faible résultat à cause de la nécessité d'évaluer correctement la performance du patient dans une perspective clinique. Le reflet de la « vraie vie » est la performance la plus faible.)

**Position du thérapeute (pour tous les tests) :** Le thérapeute doit se tenir debout aussi proche du patient que nécessaire pour la sécurité du patient mais pas trop malgré tout, pour ne pas perturber la performance du patient. Le thérapeute doit aider le patient à accomplir le test de l'équilibre, mais il ne doit pas avoir de contact physique avec le patient pendant le chronométrage (sans sacrifier la sécurité). Pendant le test de la vitesse de marche, le thérapeute marche à côté du patient mais légèrement en arrière pour permettre un chronométrage précis quand le premier pied franchit les lignes de départ et d'arrivée, mais sans perturber le rythme du patient. Le thérapeute enregistre le temps de chacun des tests sur une feuille préparée à l'avance.

## Test de l'équilibre

Faire faire à un patient un test de l'équilibre fournit une évaluation de la capacité du patient de maintenir trois positions d'équilibre, indépendamment et les yeux ouverts. Ces positions sont : équilibre pieds joints (fig. 9-9), pieds joints en décalage (fig. 9-10) et pieds l'un derrière l'autre sur une ligne (talon-orteils) (fig. 9-11). Ces exercices doivent être faits dans cet ordre. Les patients qui accomplissent ces exercices doivent être capables de se tenir debout sans assistance et sans utiliser une canne ou un cadre de marche.

**Méthode :** Le patient se place dans la position correcte pour chacune des positions. Il peut au départ être guidé et maintenu par le thérapeute. Une fois que le patient semble stable, le thérapeute demande au patient s'il est prêt. Quand le patient a dit oui, le thérapeute lui dit : « Prêt, partez » et il commence à chronométrer en supprimant toute aide si celle-ci avait été apportée au patient. On chronomètre jusqu'à ce que le patient bouge ses pieds, agrippe le thérapeute pour éviter la perte de l'équilibre ou bien si 10 secondes se sont écoulées. On enregistre le temps qui est inférieur à 10 secondes et au dixième de seconde près pour avoir le temps du test.

***Équilibre debout pieds joints :*** La première position d'équilibre testée est le test avec les pieds joints. Dans cet exercice d'équilibre, on demande au patient de se tenir debout avec les pieds joints pendant 10 secondes (voir fig. 9-9).

***Équilibre pieds joints en décalage :*** Le deuxième exercice est celui où le sujet est debout avec les pieds en décalage. Le patient commence avec le talon d'un pied placé juste à côté, au contact de l'hallux de l'autre pied. N'importe quel pied peut être placé dans la position avant (voir fig. 9-10). On ne teste qu'un seul pied en avant.

***Équilibre pieds l'un derrière l'autre sur une ligne :*** La troisième et dernière position est la position où les pieds sont l'un derrière l'autre et sur une ligne sagittale. La position suppose que le talon d'un pied soit directement placé en avant des orteils de l'autre pied. N'importe quel pied peut être placé dans la position avant (voir fig. 9-11). On ne teste qu'un seul pied en avant.

**Position du patient :**
***Pieds joints :*** Debout avec les pieds ensemble.

***Pieds joints en décalage :*** Debout avec le talon d'un pied placé sur le côté et tout contre de l'hallux de l'autre pied.

***Pieds l'un derrière l'autre :*** Debout avec le talon d'un pied directement placé en avant des orteils de l'autre pied.

**Consignes pour le patient :**
***Pieds joints :*** « Je voudrais que vous essayiez de vous tenir debout, pieds joints, pendant 10 secondes. Vous pouvez utiliser vos bras, plier vos genoux ou bouger votre corps pour garder l'équilibre. Mais ne bougez pas vos pieds et vous ne pouvez pas les soulever. Essayez de garder cette position jusqu'à ce que je vous dise stop. »



FIGURE 9-9



FIGURE 9-10



FIGURE 9-11

***Pieds joints en décalage :*** « Je voudrais que vous restiez debout avec le côté d'un de vos pieds touchant le gros orteil de l'autre pied. Vous pouvez mettre en avant n'importe quel pied, celui qui est le plus confortable pour vous. Vous pouvez utiliser vos bras, plier vos genoux ou bouger votre corps pour garder l'équilibre. Mais ne bougez pas vos pieds et ne les soulevez pas. N'essayez pas d'utiliser vos mains pour maintenir l'équilibre. Essayez de garder cette position jusqu'à ce que je vous dise stop. »

***Pieds l'un derrière l'autre :*** « Je voudrais que vous restiez debout avec le talon d'un pied juste devant les orteils de l'autre pied pendant 10 secondes. Vous pouvez mettre en avant n'importe quel pied, celui qui est le plus confortable pour vous. Vous pouvez utiliser vos bras, plier vos genoux ou bouger votre corps pour garder l'équilibre. Mais ne bougez pas vos pieds. Essayez de garder cette position jusqu'à ce que je vous dise stop. »

### Cotation

La réussite de chacun des exercices d'équilibre sur 10 secondes cible représente 1 point pour l'exercice pieds joints et pour celui en décalage et 2 points pour l'exercice où les pieds sont l'un derrière l'autre. Si le patient réussit l'exercice pieds l'un derrière l'autre mais ne tient pas les 10 secondes, la cotation devient 1. Un total de 4 points est donc attribué à cette partie équilibre de la batterie de tests qui mesure la performance physique du patient. Si le patient est incapable de tenir une des trois positions d'une manière indépendante et pendant 10 secondes, les exercices d'équilibre ne permettent pas au patient d'engranger le moindre point.

## Test de la vitesse de marche

**Méthode :** On demande au patient de marcher à sa vitesse usuelle (la plus confortable) sur une piste de marche sans obstacles de 4 mètres. Le chronométrage commence quand le premier pied franchit la ligne de départ et est stoppé quand le premier pied a franchi complètement la ligne d'arrivée. Le plus rapide des deux essais est celui qui est enregistré.

**Position du patient :** Debout, sur la ligne de départ d'une piste de marche de 4 mètres (fig. 9-12). Le patient doit porter des chaussures confortables à talon bas.

**Consignes pour le patient :** « Je vais observer comment vous marchez normalement. Si vous utilisez une canne ou tout autre aide de marche et si vous estimez ne pas pouvoir vous en passer, alors utilisez-la. Je voudrais que vous marchiez jusqu'à l'autre bout de la piste avec votre vitesse usuelle, celle qui est la plus confortable, exactement comme si vous étiez dans la rue pour aller faire vos courses. Marchez tout au long de la piste et dépassez la ligne de fin, avant de vous arrêter. Je vais marcher à côté de vous. Prêt ? On commence ! » Après un repos suffisant (seulement si c'est nécessaire), on démarre un nouvel essai.

« Maintenant, je voudrais que vous recommenciez l'essai. Souvenez-vous de marcher à votre vitesse de confort et allez au bout de la piste jusqu'à la ligne. »

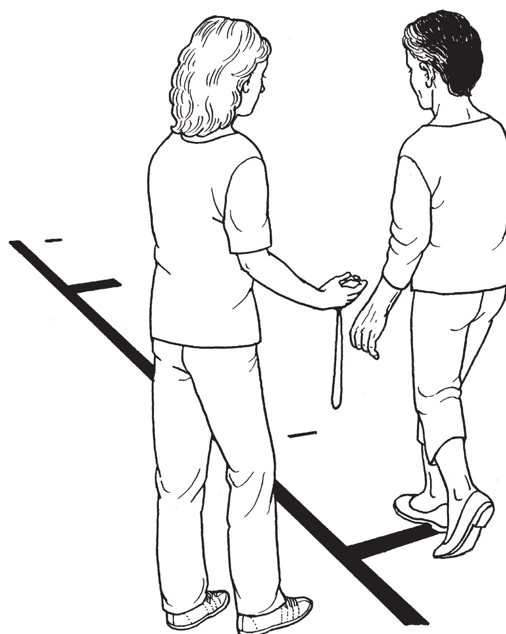


FIGURE 9-12

### Cotation

Le temps mis pour parcourir les 4 mètres de la piste permet d'établir le score enregistré, selon les normes suivantes :

- plus de 8,7 secondes pour parcourir les 4 mètres : score de 1 point ;
- de 6,21 à 8,7 secondes : score de 2 points ;
- de 4,82 à 6,2 secondes : score de 3 points ;
- moins de 4,82 secondes : score de 4 points ;
- l'incapacité d'exécuter le test complet en moins de 60 secondes reçoit un score de zéro.

## Test assis-debout depuis une chaise

**Méthode :** Le test de l'assis-debout est une évaluation de la force des membres inférieurs. On demande d'abord au patient de se tenir assis sur la chaise avec les bras repliés en travers de la poitrine. Le thérapeute l'observe. Si le patient arrive à se lever de la chaise une fois sans l'utilisation de ses bras, alors on lui demande de se lever et de s'asseoir 5 fois de suite, aussi vite que possible. Le chronométrage commence dès que la commande de se lever a été prononcée et continue jusqu'à ce que le patient soit complètement debout après le 5e mouvement.

**Position du patient :** Assis, avec les bras croisés devant la poitrine. Les pieds sont bien placés sur le sol dans une position librement choisie par le patient (fig. 9-13). Il n'est pas indispensable que le dos du patient soit contre le dos de la chaise. Le patient peut choisir de s'asseoir près du bord de la chaise pour un maximum de facilité.

**Consignes pour le patient :** « Ce test mesure la force de vos jambes. Pour commencer, croisez les bras devant votre poitrine et asseyez-vous de façon à ce que vos pieds soient bien posés par terre. Ensuite, levez-vous en gardant vos bras croisés en travers de la poitrine » (fig. 9-14). (Après s'être assuré que le patient puisse se tenir en sécurité tout seul, procéder aux cinq essais assis-debout depuis la chaise.)

« Mettez-vous debout aussi vite que vous pouvez. Faites cinq essais sans vous arrêter entre chaque. Après vous être mis debout entre chaque essai, asseyez-vous de nouveau et relevez-vous encore. Gardez vos bras croisés devant votre poitrine. Je vous chronomètre. »



FIGURE 9-13



FIGURE 9-14

## Cotation

Le patient doit être capable de faire les cinq répétitions pour obtenir une cotation. Bien noter sur la feuille de score si le patient a fait le test tout seul. Si le patient a été incapable de se mettre debout sans utiliser ses bras, la cotation est zéro. La cotation est établie selon un barème divisé en intervalles de temps nécessaire pour accomplir les cinq essais :

- plus de 16,7 mais moins de 60 secondes : score de 1 point;
- entre 13,7 et 16,69 secondes : score de 2 points;
- entre 11,2 et 13,69 secondes : score de 3 points;
- moins de 11,2 secondes : score de 4 points.

## Cotation de l'ensemble de la batterie de tests

**Enregistrement de l'incapacité ou du refus de terminer l'ensemble des tests :** Afin de parvenir à une cotation correcte de la batterie de tests mesurant la performance physique, il est important de distinguer les patients qui ne veulent pas faire l'ensemble des tests de ceux qui en sont incapables. Les différences entre ces deux alternatives est de la responsabilité du thérapeute et peut être un avis difficile à prendre. Si quelqu'un refuse de participer à certains de ces exercices, le thérapeute peut indiquer sur la feuille de score que le patient a refusé, à moins qu'il soit évident que le patient refuse parce qu'il ne peut pas exécuter telle ou telle tâche ou bien qu'il a peur d'essayer (fig. 9-15).

## Cotation finale

La cotation d'ensemble pour cette batterie de tests est simplement la somme des cotations attribuées au patient. La cotation maximale qu'un patient puisse recevoir est 12 points (voir fig. 9-15).

## Conseils

- S'assurer de la sécurité du patient. Bien que l'idéal soit que le patient accomplisse les différentes tâches seul, on peut utiliser une ceinture. On peut aussi s'assurer de la présence d'une tierce personne pour surveiller le patient pendant qu'on lui donne les consignes et qu'on observe ses performances. Si un patient refuse de d'accomplir une tâche, ne pas le forcer, mais dans ce cas, on lui attribue la note appropriée.
- Une canne ou un déambulateur peuvent être utilisés pendant le test de la vitesse de marche. Mais si un patient est capable de marcher sans aide à la marche sur une courte distance, on doit l'encourager à ne pas utiliser cette aide. De nombreux patients n'utilisent l'aide à la marche que pour les parcours à l'extérieur ou pour de longues distances en intérieur. Faire le test sans aide de marche donne un résultat plus précis sur les limites réelles du patient. Demander au patient s'il utilise une aide à la marche en permanence. On lui demande ensuite si, malgré tout, il est capable de marcher sans aide sur une courte distance. Les patients qui utilisent habituellement une aide à la marche et qui choisissent de marcher sans doivent être particulièrement surveillés pendant toute la durée du test afin d'éviter une chute.
- La position du thérapeute est importante au moment du test de la vitesse de marche. Si on se place trop près du sujet, on peut involontairement interférer sur le rythme de marche ou bien modifier la performance du patient. Si on se place trop loin, on n'est pas en bonne position si le patient commence à chuter ou pour observer le franchissement par les pieds de la ligne d'arrivée. La meilleure position à maintenir durant tout le test est d'être de côté et légèrement en arrière du sujet, en dehors du champ visuel du sujet.
- Le test de la vitesse de marche peut aussi servir comme un test indépendant. Le score est obtenu en divisant le temps mis pour parcourir les 4 mètres par 4 pour obtenir un score en mètres/secondes.
- Ne pas utiliser une chaise pliante, une chaise trop légère, une chaise profonde, ou une chaise munie de roues pour le test assis-debout. La chaise doit être placée contre un mur pour des raisons de sécurité.
- Noter la performance la plus mauvaise, tant que vos directives sont claires et que le patient les interprète correctement.
- Chaque épreuve est effectuée deux fois. Les essais successifs s'améliorent souvent mais peuvent ne pas fournir une représentation réaliste des possibilités du patient pour une nouvelle tâche.
- Observer le patient et se tenir prêt à stopper le chronométrage si la démarche du patient devient erratique ou s'il s'agrippe à votre bras. Il ne faut pas surveiller le chronomètre en permanence; on risque alors de ne pas observer la qualité de la performance du patient ou de manquer un épisode de non-sécurité.

## Score attribué à la batterie de tests permettant d'évaluer la performance physique - fiche de résultats

### Test de l'équilibre

Le sujet doit être capable de se tenir debout sans assistance et sans l'aide d'une canne ou d'un déambulateur.

**A. Debout pieds joints**

____(1) Maintenu 10 secondes
____(0) Maintenu pendant moins de 10 secondes
____(0) Impossibilité ____

Duré du maintien de la position
si inférieure à 10 secondes ______

**Si 0 point, fin du test de l'équilibre**

**B. Debout pieds joints en décalage**

____(1) Maintenu 10 secondes
____(0) Maintenu pendant moins de 10 secondes
____(0) Impossibilité ____

Duré du maintien de la position
si inférieure à 10 secondes ___

**Si 0 point, fin du test de l'équilibre**

**C. Debout pieds l'un derrière l'autre**

____ (2) Maintenu 10 secondes
____ (1) Maintenu de 3 à 9 secondes
____ (0) Maintenu pendant moins de 3 secondes
_____ (0) Impossibilité ____

Duré du maintien de la position si
inférieure à 10 secondes ___

**Si aucun des tests n'est réussi,**
Sélectionner la raison qui explique le mieux pourquoi le sujet ne peut pas réussir le test. En cas de non-réussite du test, entourer le numéro à la ligne appropriée.

Essaie mais incapacité .... 1

Le sujet ne peut tenir debout sans assistance .... 2

Non essayé pour cause d'insécurité estimée par vous-même .... 3

Non essayé pour cause d'insécurité estimée par le patient lui-même .... 4

Le sujet est incapable de comprendre les consignes .... 5

Autres (SPÉCIFIER) .................................................................... 6

Le sujet refuse .... 7

**D. Score total au test de l'équilibre ____ (somme des points)**

Commentaires :

______________________________
______________________________
______________________________
______________________________

*Page 1/3*

**FIGURE 9-15** Fiche de résultats pour le score attribué à la batterie de tests permettant d'évaluer rapidement la performance physique.

**Tests de la vitesse de marche**

Le patient peut utiliser une aide de marche.
On mesure une distance de 4 mètres. On demande au sujet de marcher à sa vitesse usuelle et à son rythme familier.

**A. Durée du premier essai à vitesse librement choisie**

1. Durée pour les 4 mètres ______ en secondes
2. Si les 4 mètres ne sont pas parcourus ou incomplètement
   Se référer aux options présentées en page 1. ____
   (Aller directement au test assis-debout à partir d'une chaise)
3. Aides à la marche pour ce premier essai
   Aucune ____ Canne ____ Autre

Commentaires :

______________________________
______________________________
______________________________
______________________________

**B. Durée du premier essai à vitesse librement choisie**

1. Durée pour les 4 mètres ______ en secondes
2. Si les 4 mètres ne sont pas parcourus ou incomplètement
   Se référer aux options présentées en page 1. ____
   (Aller directement au test assis-debout à partir d'une chaise)
   (Aides à la marche pour ce premier essai)
   Aucune ____ Canne ____ Autre

Quelle est la durée de l'essai le plus rapide des deux ?
Noter le temps le plus court des deux ____ en secondes (si un seul test est fait, noter le temps mis pour effectuer cet unique essai)

**Pour une marche de 4 mètres :**
____ (0) si le sujet est incapable de marcher 4 mètres
____ (1) si la durée est supérieure à 8,7 secondes
____ (2) si la durée est comprise entre 6,21 et 8,7 secondes
____ (3) si la durée est comprise entre 4,82 et 6,20 secondes
____ (4) si la durée est inférieure à 4,82 secondes

*Page 2/3*

**FIGURE 9-15** Suite.

**Tests assis-debout à partir d'une chaise**

**Assis sur une chaise pendant 30 secondes**

A. Stabilité et sécurité sans aide OUI NON

B. Résultats

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le sujet se tient debout sans les bras | ____ | ____ | Aller à Assis-debout à partir d'une chaise cinq fois |
| Le sujet utilise ses bras pour se maintenir | ____ | ____ | Fin du test Assis-debout à partir d'une chaise |
| Le test n'est pas fait | ____ | ____ | Fin du test Assis-debout à partir d'une chaise |

Se référer aux options proposées page 1

(Aller à la fin pour le score total aux différents tests.)

**Assis-debout à partir d'une chaise cinq fois**

On demande au sujet de se mettre debout aussi vite que possible cinq fois sans s'arrêter. Il doit garder les bras pliés devant la poitrine. On indique au sujet qu'il va être chronométré. Compter les répétitions.

A. Stabilité et sécurité OUI NON

B. Si les 5 assis-debout sont faits avec succès, on enregistre le temps en secondes.
Durée pour effectuer les cinq assis-debout ____ en secondes.

C. Si les 5 essais ne sont pas exécutés complètement ou pas du tout :
Se référer aux options de la page 1.

**Score pour le test des 5 assis-debout**

____ (0) si le sujet est incapable de faire les 5 assis-debout
____ (1) si la durée est supérieure à 16,7 secondes
____ (2) si la durée est comprise entre 13,7 et 16,69 secondes
____ (3) si la durée est comprise entre 11,2 et 13,69 secondes
____ (4) si la durée est inférieure à 11,19 secondes

**Score pour la batterie de tests permettant d'évaluer rapidement la performance physique**

**Score pour l'ensemble des tests**

**Score au test de l'équilibre ____________________ points**

**Score au test de la vitesse de marche ___________ points**

**Score au test assis-debout ____________________ points**

**Score total __________________________________ (somme des points)**

*Page 3/3*

**FIGURE 9-15** Suite.

**Buts :** Le test de performance physique mesure les différents paramètres physiques fonctionnels dans les activités de la vie quotidienne chez les personnes âgées. Il se compose de neuf parties qui mettent en évidence les tâches liées à la mobilité. Il existe deux versions de ce test : une en sept parties ou épreuves et une avec neuf. Cette version en neuf épreuves inclut des tâches de montée-descente des escaliers.

**Mouvements essentiels nécessaires à l'accomplissement des diverses épreuves :**
***Épreuve de l'écriture :*** (Si le membre supérieur est en appui, seuls les muscles de la main et du poignet sont impliqués.) Flexion et extension du poignet, flexion des métacarpophalangiennes (MP), interphalangiennes proximales (IPP) et interphalangiennes distales des doigts (IPD).

***Épreuve de la prise de nourriture :*** Flexion et rotation médiale de l'épaule, flexion du coude, pronation et supination de l'avant-bras, flexion-extension du poignet, et flexion des MP, IPP et IPD des doigts.

***Soulever un livre :*** Antépulsion (abduction) et sonnette latérale de la scapula, flexion et rotation latérale de l'épaule, flexion du coude, pronation et supination de l'avant-bras, flexion-extension du poignet, et flexion des MP, IPP et IPD des doigts.

***Enfiler et enlever une veste :*** Antépulsion (abduction) et sonnette latérale de la scapula, flexion et rotation latérale de l'épaule, flexion et extension du coude, pronation et supination de l'avant-bras, flexion-extension du poignet, et flexion des MP, IPP et IPD des doigts. Stabilisation du tronc (assis ou debout). Si la tâche est effectuée debout, extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire avec également une flexion dorsale accompagnée d'une varisation de la cheville et du pied.

***Ramasser une pièce de monnaie :*** Extension du rachis, extension de la hanche et du genou, flexion plantaire de la cheville, flexion-extension du coude et du poignet ainsi qu'une flexion des MP, IPP et IPD des doigts.

***Faire un tour complet (360°) :*** Flexion dorsale de la cheville accompagnée d'une varisation du pied, flexion plantaire de la cheville accompagnée d'une valgisation du pied, extension du genou, extension et abduction de la hanche ainsi qu'une stabilité du tronc.

***Marche :*** Extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire avec également une flexion dorsale accompagnée d'une varisation de la cheville et du pied [12]. La flexion de la hanche contribue à la vitesse de marche [13]. Le lecteur doit se reporter au paragraphe consacré à la marche dans ce chapitre pour une liste plus exhaustive des mouvements et des muscles nécessaires pour une marche lente et normale.

***Montée et descente des escaliers :*** Montée : flexion de la hanche et du genou, flexion plantaire et dorsale de la cheville, extension du rachis et stabilité du tronc. Descente : extension excentrique du genou, flexion de la hanche, et des muscles du tronc. Pour un test qui nécessite de la stabilité et de l'équilibre, tous les muscles des membres inférieurs seront mobilisés à un moment donné de l'épreuve.

**Fiabilité :** La version en sept épreuves montre un coefficient alpha de Cronbach de 0,79 et un coefficient de corrélation de 0,83 pour la fiabilité interexaminateur [29].

**Validité :** Il y a une validité prédictive pour un classement en différents niveaux de dépendance ou d'indépendance [30]. Il y a une validité de construit fondée sur l'auto-évaluation des AVQ et de la performance instrumentale des AVQ [29]. Il y a une validité prédictive des résultats finaux concernant les grands événements autour du vieillissement comme la mort ou le placement en institution [31]. Il y a une validité prédictive pour la première chute (en deçà de 12 mois) [32] et les récidives de chutes [33].

**Équipement :**

- Une feuille pour reporter les résultats
- Un chronomètre
- Une table et une chaise
- Un bol
- Une cuiller
- Une tasse à café
- 5 haricots rouges (non cuits)
- Un livre de 2,5 kg
- 2 étagères ajustables
- Un vêtement ouvert devant comme une veste ou une blouse
- Une piste de marche de 8 mètres
- Une volée de marches d'escalier (9 à 12 marches)

**Méthode :** Le test de performance physique dure environ 10 minutes au total. Les épreuves qui composent le test peuvent être faites dans n'importe quel ordre. Toutefois, elles sont décrites ci-dessous dans l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la feuille de score. Chaque épreuve est chronométrée, sauf pour la tâche n° 6 (faire un tour complet) et la tâche n° 9 (monter cinq paliers d'un escalier). Chaque épreuve est notée sur une échelle de 0 à 4. Deux essais de chaque épreuve sont exécutés, sauf pour l'épreuve de montée d'escalier. À chaque fois et pour chaque épreuve, on note la performance la plus basse. (*Note :* il est recommandé d'utiliser la performance la plus faible en raison de la nécessité de préciser la performance atteinte par le patient dans un contexte clinique. Bien que les résultats puissent progresser en répétant les essais, la meilleure performance réelle dans la vie quotidienne est la plus faible performance et le temps le plus long.) La version à sept épreuves n'inclut pas la montée et descente des escaliers. Le score total maximal pour la version à 7 épreuves est de 28, tandis que pour la version à 9 épreuves, le score maximal est de 36.

Un matériel d'aide peut être utilisé pour l'épreuve de marche et de montée-descente des escaliers mais pas pour les autres épreuves. Toutes les épreuves doivent être exécutées sans assistance et sans aide quelconque.

Les neuf épreuves sont :

1. Écrire une phrase
2. Simuler la prise de nourriture
3. Soulever un livre sur une étagère
4. Enfiler et enlever un vêtement
5. Ramasser une pièce de monnaie par terre
6. Faire un tour complet (360°)
7. Marche de 15 mètres
8. Monter et descendre une volée d'escalier (9 à 12 marches)
9. Monter et descendre quatre volées d'escaliers (4 fois 5 à 12 marches)

### 1. Écrire une phrase

**Méthode :** Le patient doit écrire une phrase. Idéalement, la phrase doit être écrite au dos de la feuille de score pour garder une trace du résultat. Le thérapeute écrit d'abord la phrase : « Les baleines vivent dans un océan bleu ». Un point final est placé à la fin de la phrase. Ensuite, on demande au patient d'écrire la même phrase en commençant au commandement « Allez-y ». On chronomètre le patient depuis le « Allez-y » jusqu'au point final. L'écriture doit être lisible (fig. 9-16).

**Consignes pour le patient :** « La première épreuve est d'écrire une phrase. Je vais écrire la phrase “Les baleines vivent dans un océan bleu”. Ensuite, je voudrais que vous écriviez la même phrase pendant que je vous chronomètre.

### 2. Manger seul :

**Méthode :** La deuxième épreuve est de simuler l'acte de la prise de nourriture. Cinq haricots rouges sont placés dans une assiette creuse à 12 cm du bord de la table et située devant le patient. Une tasse de café vide est placée sur la table, du côté non dominant du sujet. Une cuillère à café est placée dans la main dominante du sujet. On demande au sujet qu'au commandement « Allez-y » il attrape les haricots avec la cuillère, un par un, et les déplace vers la tasse de café (fig. 9-17). Le décompte du temps commence au commandement « Allez-y » et finit quand le dernier haricot heurte le fond de la tasse de café. Le patient peut utiliser l'autre main pour stabiliser l'assiette mais ne doit pas du tout bouger. L'autre main ne doit pas aider à stabiliser la tasse ou bien aider à la tâche, sauf pour attraper un haricot qui serait tombé. Quelquefois, l'utilisation d'un tapis antidérapant peut être nécessaire. Si le patient fait tomber un des haricots, le chronomètre continue de tourner pendant que le patient utilise sa main dominante pour le ramasser.

**Consignes pour le patient :** « Cette deuxième épreuve consiste à faire comme si vous étiez à table. Quand je dirai "Allez-y", je veux que vous utilisiez votre cuillère pour déplacer un haricot à la fois de l'assiette vers la tasse, comme cela. Vous ne devez pas utiliser votre autre main sauf pour tenir l'assiette. Êtes-vous prêt ? Allez-y ! »



FIGURE 9-16



FIGURE 9-17

## 3. Soulever un livre vers une étagère

**Méthode :** La troisième épreuve est pratiquée avec un patient assis sur une chaise (ou autre) (fig. 9-18) ou bien debout (fig. 9-19). Cela dépend de ce que l'on veut évaluer : l'équilibre assis ou debout du patient pendant qu'il soulève un objet. Il est commode d'utiliser une pièce (présente dans beaucoup d'établissements de soins) avec plusieurs étagères ou bien avec des étagères amovibles. Le principe des étagères amovibles aide à ajuster la hauteur selon la taille ou la position du patient. Le dessus de l'étagère basse peut servir de point de départ pour le placement du livre.

On ajuste l'étagère du haut de façon qu'elle soit à 30 cm au-dessus du plan des épaules du sujet. On utilise un livre de 2,5 kg qui est placé sur le bord de l'étagère du bas en sorte qu'il soit facile à attraper par le patient. Au commandement «Allez-y», le patient soulève le livre vers l'étagère du haut, le chronométrage étant arrêté quand le patient lâche le livre sur l'étagère du haut et en éloigne ses mains. Dans le test original, on demande au patient d'être assis (voir fig. 9-18) mais il peut aussi être debout (voir fig. 9-19).

Le thérapeute doit montrer le travail à faire pour s'assurer que le patient a bien compris. La durée du geste est notée sur la feuille de résultats.

**Consignes pour le patient :** «Pour cette épreuve, je veux que vous souleviez ce livre vers cette étagère et, pendant ce temps-là, je vous chronomètre. Maintenant, je vous montre le geste. D'accord ? Quand je dis "Allez-y", vous pouvez commencer.»



FIGURE 9-18



FIGURE 9-19

## 4. Enfiler et ôter une veste

**Méthode :** La quatrième épreuve consiste à enfiler puis ôter une veste ou une blouse, en position debout. Une sortie de bains très large, une chemise boutonnée devant ou une blouse d'hôpital peuvent être utilisées en étant portées ouvert devant. On peut utiliser les propres vêtements du sujet s'ils sont de coupe appropriée. Il faut être certain que le vêtement est suffisamment large pour le patient qui porte déjà ses propres vêtements. Pour commencer, le vêtement est tenu de telle façon que l'étiquette soit dedans et que le vêtement soit face au patient (fig. 9-20).

On demande au patient de commencer avec les bras ballants, de chaque côté du tronc. Au commandement « Allez-y », le patient doit prendre le vêtement, l'enfiler complètement (fig. 9-21), puis l'enlever totalement pour le rendre au thérapeute. Le décompte du temps commence au commandement « Allez-y » et se termine quand le patient rend la veste au thérapeute.

**Consignes pour le patient :** « Cette épreuve suppose que vous enfiliez ce vêtement puis que vous l'ôtiez pour me le rendre. Pendant ces mouvements, je vous chronomètre. Quand je dirai "Allez-y", je veux que vous me preniez la veste de mes mains, que vous la mettiez complètement puis que vous l'ôtiez et que vous me la rendiez. Maintenant, allez-y ! »



FIGURE 9-20

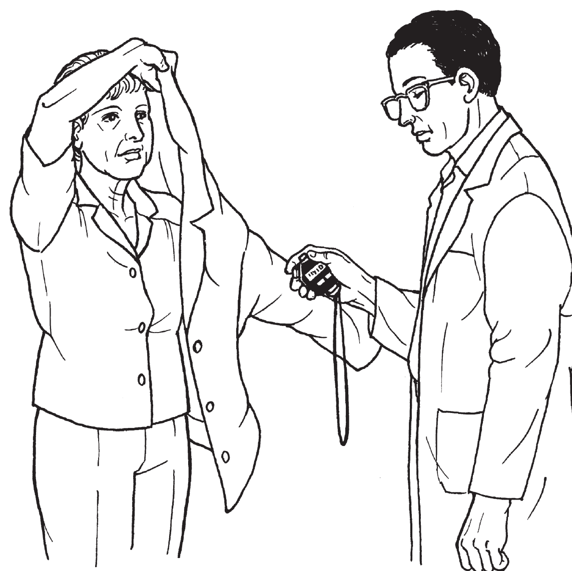


FIGURE 9-21

### 5. Ramasser une pièce de monnaie par terre

**Méthode :** La tâche à accomplir suppose de ramasser une pièce de monnaie par terre. Cette épreuve est aussi chronométrée. Une pièce de monnaie est posée par terre à environ 30 cm en avant du pied dominant du patient. Au commandement « Allez-y », le patient ramasse la pièce par terre et retourne à la position de départ, complètement debout (fig. 9-22). La durée est décomptée au signal « Allez-y » et se termine quand le patient reprend la position debout de départ, avec la pièce de monnaie dans la main.

**Consignes pour le patient :** « Je vais mettre une pièce de monnaie par terre, devant vous, et au commandement "Allez-y", vous devez la ramasser, vous redressez complètement et me donner la pièce. D'accord ? Êtes-vous prêt ? Bien. Souvenez-vous, je vous chronomètre. »

### 6. Faire un tour complet (360°)

**Méthode :** L'épreuve suivante suppose que le patient fasse un tour complet sur place, pour tester la capacité du sujet de tourner autour d'un petit cercle dans les deux sens (fig. 9-23). L'effort n'est pas chronométré mais plutôt évalué en termes de qualité et de sécurité.

On demande au patient de faire un tour complet, à un rythme confortable (dans chaque direction) en commençant avec les orteils pointés vers l'avant jusqu'à ce que les orteils soient de nouveau pointés vers l'avant. On doit montrer le mouvement d'abord. La vitesse de démonstration ne doit pas être trop rapide pour encourager le patient à faire de même, sans compromettre sa sécurité. Les deux sens sont explorés ; le sens par lequel le test est débuté n'a donc pas d'importance. Il est habituel que le patient commence par le sens qui lui est le plus favorable et facile. La performance est évaluée dans la fluidité du mouvement et la stabilité.

**Consignes pour le patient :** « Je voudrais que vous tourniez autour d'un petit cercle de façon à ce que vos orteils reviennent à la position de départ. Vous pouvez choisir en premier le sens qui vous convient le mieux puisque je vous demanderai après de faire de même dans l'autre sens. Je ne vous chronomètre pas. »



FIGURE 9-22



FIGURE 9-23

## 7. Marche chronométrée de 15 mètres

**Méthode :** Cette marche chronométrée sur 15 mètres a été conçue pour évaluer la marche et pour observer sa qualité. On demande au patient de marcher tout droit sur une piste sur 7,5 mètres puis de faire la même distance en retour. Il n'y a pas besoin d'une piste d'accélération ou d'une piste de décélération à cause de la distance parcourue. On demande au patient, au commandement «Allez-y», de marcher vers la ligne matérialisant l'aller et de revenir. Le décompte du temps commence au signal «Allez-y» puis se termine quand le patient croise la ligne de départ au moment du retour. On peut utiliser du matériel d'assistance et le type d'appareil utilisé doit être noté. Typiquement, il n'y a pas besoin de démonstration puisque marcher est une tâche familière.

**Consignes pour le patient :** «C'est une épreuve de marche de 15 mètres. Je voudrais que vous marchiez aller et retour aussi vite que vous pouvez mais d'une manière aussi sécurisée que possible. Vous allez faire demi-tour au bout de la piste de marche et revenir à votre point de départ. Je vais vous chronométrer.» (*Note :* il n'est pas important d'accorder du temps au placement du pied comme pour un test de vitesse de marche de 4 mètres à cause de la plus longue distance.)

Une fois que cette septième épreuve est faite, la version en sept étapes du test de performance physique est terminée. Si vous ne prévoyiez pas d'évaluer le patient dans la montée et la descente des escaliers, vous pouvez porter les chiffres des résultats sur la feuille de la version du test de performance physique en 7 épreuves.

Les deux épreuves suivantes concernent la version en 9 épreuves du test de performance physique.

## 8. Montée d'une volée de marches (9 à 12 marches)

**Méthode :** Il faut remarquer que les deux épreuves de montée-descente des escaliers (montée-descente d'une seule volée de marches et montée-descente de quatre volées de marches) peuvent être accomplies ensemble, mais elles sont notées séparément. Avant de commencer ces deux épreuves, on doit alerter le patient sur la possibilité de présenter des douleurs dans la poitrine et un essoufflement et on lui demande d'informer le thérapeute si un seul de ces deux symptômes apparaît. Les signes vitaux doivent être contrôlés pendant le test. Cette indication de contrôle des signes vitaux pendant le test montre à l'évidence que ces deux épreuves représentent plus qu'un effort ordinaire comme celui des épreuves précédentes. Il peut y avoir une fatigue excessive et cela entraîne la nécessité d'un repos entre les épreuves.

Pour l'épreuve chronométrée n° 8, on demande au patient de simplement monter 9 à 12 marches. Le décompte du temps commence au commandement «Allez-y» et se termine quand le premier pied du patient atteint le haut de la plus haute marche. Le patient peut utiliser la rampe et/ou une aide à la marche et on doit le noter sur la feuille de résultats tout comme le temps mis à monter cette volée de marches.

**Consignes pour le patient :** «Cette épreuve suppose que vous montiez un escalier aussi vite que possible en toute sécurité (fig. 9-24). Vous pouvez utiliser la rampe si vous le souhaitez. Pour commencer, je vous demande simplement de monter. La montée d'un escalier demande plus d'effort que d'habitude; aussi je vous demande de me signaler si vous sentez la moindre douleur dans votre poitrine ou bien si vous êtes essoufflé et si vous devez vous arrêter. D'accord? Êtes-vous prêt? Allez-y!



FIGURE 9-24

### 9. Montée-descente de quatre volées (paliers) de marches

**Méthode :** Dans cette épreuve, on demande au patient de monter et descendre quatre volées (paliers) de 9 à 12 marches. La note attribuée dépend du nombre de montées et descentes que le patient est capable de faire. On demande au patient, au commandement « Allez-y », de commencer à descendre la première volée de marches, comptée comme un essai, puis de remonter les mêmes marches. Cette montée et descente de l'escalier se fait en continu jusqu'à ce que le patient sente la fatigue et souhaite s'arrêter, ou bien jusqu'à quatre montées et descentes de suite. Au total, cela donne quatre montées et quatre descentes.

On note le nombre de montées et descentes (maximum de quatre). Une montée et une descente sont considérées comme un seul essai. La rampe ou une aide à la marche peuvent être utilisées.

Habituellement, une démonstration n'est pas nécessaire et un seul essai d'entraînement est proposé au patient. On explique simplement au patient combien de montées et descentes il aura à faire, de façon à estimer dès le début le niveau de performance requis. Le patient doit être doucement encouragé mais il ne faut pas le forcer, ni exercer une pression trop forte pour qu'il fasse plus. L'exercice doit rester sécurisé et confortable.

**Consignes pour le patient :** « Maintenant, la tâche à accomplir consiste à monter et descendre une volée de marches autant que vous pouvez mais avec un maximum de quatre montées et descentes. Vous devez déterminer vous-même combien de montées et descentes vous pouvez faire confortablement et d'une manière sécurisée. Votre note finale sera fondée sur le nombre de montées et descentes. Êtes-vous d'accord pour essayer ? Combien de montées et descentes pensez-vous pouvoir faire ? »

**Position du patient :** Cela dépend de la tâche effectuée. Voyez les instructions particulières pour chacune des tâches proposées.

**Position du thérapeute :** Cela dépend de la tâche effectuée. La sécurité du patient doit toujours être prise en considération, mais la présence du thérapeute ne doit pas non plus gêner le déroulement des essais.

## Cotation

Chacun des résultats des différentes tâches exécutées par le patient est noté sur une feuille spéciale (fig. 9-25). Reuben et Siu ont établi les normes en percentiles fondées sur les performances d'un homme indépendant de 79 ans dans toutes les tâches de la vie quotidienne [29] :

- 25e percentile … 21 (9 tâches), 15 (7 tâches)
- 75e percentile … 29 (9 tâches), 22 (7 tâches)
- 90e percentile … 31 (9 tâches), 24 (7 tâches)

## Conseils

Le décompte du temps pendant que le patient exécute une des 7 ou 9 tâches prévues doit être fait en étant bien conscient de l'influence de ce chronométrage. De nombreux patients peuvent effectuer les différents mouvements trop vite en termes de sécurité, à cause de la tendance naturelle à la compétition. Dans certains cas, il peut être de meilleure pratique de ne pas dire au patient qu'il est chronométré, particulièrement si l'équilibre est significativement précaire.

**FEUILLE DE RECUEILS DES DONNÉES DU TEST DE LA PERFORMANCE PHYSIQUE**

| | | | Test de la performance physique | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Temps** | **Critères de cotation** | **Cotation** |
| 1 | Écriture d'une phrase (écrire la phrase : « Les baleines vivent dans un océan bleu ») | s* | | ≤ 10 s = 4<br>10,5–15 s = 3<br>15,5–20 s = 2<br>> 20 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 2 | Prise de nourriture (simulation de manger) | S | | ≤ 10 s = 4<br>10,5–15 s = 3<br>15,5–20 s = 2<br>> 20 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 3 | Soulever un livre et le poser sur une étagère Livre d'environ 2 kg<br>Hauteur de la chaise : 60 cm<br>Hauteur de l'étagère : 116 cm | S | | ≤ 2 s = 4<br>2,5–4 s = 3<br>4.5–6 s = 2<br>> 6 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 4 | Enfiler et ôter un vêtement<br>1. Debout<br>2. Utiliser un peignoir de bain, une chemise ouverte devant, une blouse d'hôpital | S | | ≤ 10 s = 4<br>10.5–15 s = 3<br>15.5–20 s = 2<br>> 20 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 5 | Faire un tour complet (360°) | S | | ≤ 2 s = 4<br>2.5–4 s = 3<br>4.5–6 s = 2<br>> 6 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 6 | Faire un tour complet (360°) | | Pas discontinus = 0<br>Pas continus = 2<br>Déséquilibre (s'agripper, tituber) = 0<br>Stable = 2 | | |
| 7 | Test des 15 mètres de marche<br>< 15 s = 1 m/s | S | | ≤ 15 s = 4<br>15,5–20 s = 3<br>20,5–25 s = 2<br>> 25 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 8 | Montée une volée de marches | S | | ≤ 5 s = 4<br>5.5–10 s = 3<br>10.5–15 s = 2<br>> 15 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 9 | Montée et descente de quatre volées de marches | | Nombre de montées et descentes (maximum de 4) | | |
| | **NOTE TOTALE (maximum de 36 pour 9 tâches ; 28 pour 7 tâches)** | | | | |
| | * Pour la mesure du temps, arrondir à la demi-seconde près | | | Cotation totale | |

Données extraites de : Reuben DB, Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients (the Physical Performance Test). *Journal of the American Geriatric Society.* 1990 ; 38(10) : 1105-1112.

**FIGURE 9-25** Feuille de notation des résultats pour le test de performance physique.

**Buts :** Le test d'évaluation de la performance physique modifié (TPPM) [34] est identique au test de la performance physique en neuf tâches, sauf que les deux mesures de l'habileté manuelle sont remplacées par des tests d'équilibre et de la force musculaire des membres inférieurs, extraits de la version courte de l'évaluation des performances physiques. En conséquence, le TPPM, comme le test de la performance physique, mesure les différentes facettes de la condition physique et les possibilités d'activités de la vie quotidienne chez les personnes âgées, au moyen de neuf exercices qui mettent l'accent sur les possibilités de mobilité.

**Mouvements essentiels nécessaires à l'accomplissement des diverses épreuves :**

***Test de l'équilibre :*** Flexion dorsale de la cheville avec une varisation, flexion plantaire avec une varisation du pied ou une valgisation du pied, extension du genou et abduction-extension de la hanche.

***Se lever d'une chaise :*** Extension et abduction de la hanche à partir d'une position de flexion, rotation latérale de la hanche, extension du genou, flexion plantaire de la cheville, flexion dorsale de la cheville et valgisation du pied [4] ainsi que flexion-extension du tronc.

***Soulever un livre sur une étagère en position assise ou debout :*** Antépulsion (abduction) et sonnette latérale de la scapula, flexion et rotation latérale de l'épaule, flexion-extension du coude, pronation et supination de l'avant-bras, flexion-extension du poignet, et flexion des MP, IPP et IPD des doigts.

***Enfiler et enlever une veste (selon la technique) :*** Antépulsion (abduction) et sonnette latérale de la scapula, flexion et rotation latérale de l'épaule, flexion et extension du coude, pronation et supination de l'avant-bras, flexion-extension du poignet, et flexion des MP, IPP et IPD des doigts. Stabilisation du tronc (assis ou debout). Si la tâche est effectuée debout, extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire avec également une flexion dorsale accompagnée d'une varisation de la cheville et du pied.

***Ramasser une pièce de monnaie :*** Extension du rachis, extension de la hanche et du genou, flexion plantaire de la cheville, flexion-extension du coude et du poignet ainsi qu'une flexion des MP, IPP et IPD des doigts.

***Faire un tour complet (360°) :*** Flexion dorsale de la cheville accompagnée d'une varisation du pied, flexion plantaire de la cheville accompagnée d'une valgisation du pied, extension du genou, extension et abduction de la hanche et stabilité du tronc.

***Marche :*** Extension et abduction de la hanche, extension du genou, flexion plantaire avec également une flexion dorsale accompagnée d'une varisation de la cheville et du pied [12]. La flexion de la hanche contribue à la vitesse de marche [13]. Le lecteur doit se reporter au paragraphe consacré à la marche dans ce chapitre pour une liste plus exhaustive des mouvements et des muscles nécessaires pour une marche lente et normale.

***Montée et descente des escaliers :*** Montée : flexion de la hanche et du genou, flexion plantaire et dorsale de la cheville, extension du rachis et stabilité du tronc. Descente : extension excentrique du genou, flexion de la hanche et des muscles du tronc. Pour un test qui nécessite de la stabilité et de l'équilibre, tous les muscles des membres inférieurs seront mobilisés à un moment donné de l'épreuve.

**Fiabilité :** Non évaluée.

**Validité :** Le TPPM mesure bien si un sujet est fragile [34].

**Équipement :**

- Une feuille pour reporter les résultats
- Un chronomètre
- Une pièce de monnaie
- Une chaise standard sans accoudoirs
- Un livre de 2,5 kg
- 2 étagères ajustables
- Un vêtement ouvert devant comme une veste ou une blouse
- Une piste de marche de 8 mètres
- Une volée de marches d'escalier (9 à 12 marches)

**Méthode :** Le TPPM dure environ 10 minutes au total. Les neuf épreuves qui composent le test peuvent être faites dans n'importe quel ordre. Toutefois, elles sont décrites ci-dessous dans l'ordre dans lequel elles apparaissent dans la feuille de notation. Chaque épreuve est chronométrée, sauf la tâche n° 9 (monter quatre volées de marches) et l'épreuve n° 6 (faire un tour complet). Le score total maximal est de 36. Un matériel d'aide peut être utilisé pour l'épreuve de marche et de montée et descente des escaliers mais pas pour les autres épreuves. Deux essais de chaque épreuve sont exécutés, sauf pour l'épreuve de montée d'escalier. À chaque fois et pour chaque épreuve, on note la performance la plus basse. (*Note :* il est recommandé d'utiliser la performance la plus faible en raison de la nécessité de préciser la performance atteinte par le patient dans un contexte clinique. Bien que les résultats puissent progresser en répétant les essais, la meilleure performance réelle dans la vie quotidienne est la plus faible performance et le temps le plus long.)

Pour toutes les épreuves, la sécurité du patient doit être assurée. Bien que l'aide du thérapeute ne soit pas autorisée pendant les différentes épreuves, celui-ci doit rester vigilant pour pallier les problèmes d'équilibre du patient. Utiliser une ceinture ou une sangle est toujours recommandé pendant les différentes épreuves.

Les neuf épreuves sont :

1. Test de l'équilibre
   a. Pieds joints
   b. Pieds joints en décalage
   c. Pieds l'un derrière l'autre
2. Assis-debout à partir d'une chaise (cinq fois)
3. Soulever un livre sur une étagère
4. Enfiler et enlever un vêtement
5. Ramasser une pièce de monnaie par terre
6. Faire un tour complet (360°)
7. Marche de 15 mètres
8. Monter et descendre une volée d'escalier
9. Monter et descendre quatre volées d'escalier

## 1. Test de l'équilibre

**Méthode :** Le test de l'équilibre et ses différentes tâches fournissent une évaluation de la capacité du patient de maintenir trois positions d'équilibre : équilibre pieds joints, pieds joints en décalage et pieds l'un derrière l'autre sur une même ligne (talon-orteils). Ces exercices doivent être faits dans cet ordre car chaque tâche augmente la difficulté. Chacun des exercices est chronométré. Si un patient ne peut pas exécuter un exercice, l'exercice suivant n'est pas fait et il est noté « incapacité ». Ces exercices représentent le maximum pour l'équilibre ; le thérapeute doit donc être particulièrement vigilant en ce qui concerne la sécurité du patient.

Chaque épreuve est chronométrée sur un maximum de 10 secondes. Pour les positions pieds joints en décalage et l'un derrière l'autre, on évalue chacun des pieds en position antérieure (contrairement au test en batterie permettant d'évaluer rapidement la performance physique, dans lequel un seul pied antérieur est évalué). On note le temps le plus long (la performance la moins bonne). La position des pieds doit être strictement surveillée. On ne doit pas laisser le patient se mettre les orteils en dehors (rotation latérale de la hanche). Si le patient ne peut pas respecter la position stricte, alors l'exercice est noté « incapacité ». Les patients ont droit à un seul essai pour chaque épreuve. (Les instructions d'origine, mentionnées ici, sont utilisées pour la recherche. En situation clinique, les patients peuvent ne pas être capables d'assurer la position idéale à cause, par exemple, d'un valgus sévère. Dans ce cas, le thérapeute doit noter le score atteint avec une cotation tenant compte de la position assurée.)

Pour chaque position, les patients peuvent s'entraîner. Si nécessaire, le patient est aidé pour prendre les bonnes positions puisque celles-ci doivent être strictement respectées. En revanche, dès que le chronomètre est déclenché, il n'y a plus d'aide possible. Dès qu'il semble que le patient est stable, le thérapeute lui demande s'il est prêt. Dès que le patient dit oui, le thérapeute annonce : « Prêt ? Allez-y » et il démarre le décompte du temps (en lâchant le patient s'il y avait une aide préalable au maintien de la position). Le temps est chronométré jusqu'à ce que le patient bouge ses pieds, agrippe le thérapeute ou bien si 10 secondes se sont écoulées. Si on enregistre moins de 10 secondes, on note sur la feuille de résultat au dixième de seconde le plus proche.

### a. Équilibre debout pieds joints

**Méthode :** La première position d'équilibre testée est le test avec les pieds joints. Dans cet exercice d'équilibre, on demande au patient de se tenir debout avec les pieds joints pendant 10 secondes (fig. 9-26).

**Consignes pour le patient :** « Les tâches qui évaluent votre équilibre se font debout en trois positions. Vous devez maintenir chaque position 10 secondes. Nous allons commencer avec les pieds joints. Je peux vous aider à prendre la position mais après vous devez maintenir la position seul. Je vais vous chronométrer à partir du moment où vous serez assez stable pour démarrer. »

« D'abord, je veux que vous placiez vos pieds bien l'un contre l'autre, comme cela. Ensuite, vous devez maintenir la position aussi longtemps que possible. Prêt ? Allez-y ! »



FIGURE 9-26

### b. Équilibre pieds joints en décalage :

Le deuxième exercice est celui où le sujet est debout avec les pieds en décalage. Le patient commence avec le talon d'un pied placé juste à côté, au contact de l'hallux de l'autre pied. Chacun des pieds doit être placé en avant, et chronométré séparément (fig. 9-27). (*Note :* Cet exercice n'est fait qu'avec les patients qui ont réussi l'exercice précédent des pieds joints).

**Consignes pour le patient :** « Bougez le pied en avant de l'autre de façon que le talon du pied de devant soit de côté, au contact du gros orteil du pied arrière, comme cela. Assurez-vous de ne pas tourner votre pied vers l'extérieur. Vous pouvez choisir par quel pied vous voulez commencer puisqu'on testera les deux pieds. On commence ! C'est bien ! Maintenant on essaie de l'autre côté. Prêt ! Allez-y ! »

### c. Équilibre pieds l'un derrière l'autre sur une ligne

**Méthode :** La troisième et dernière position est celle où les pieds sont l'un derrière l'autre et sur une même ligne sagittale. La position suppose que le talon d'un pied soit directement placé devant les orteils de l'autre pied. N'importe quel pied peut être placé dans la position avant (fig. 9-28). (*Note :* cet exercice n'est fait qu'avec les patients qui ont réussi l'exercice précédent des pieds joints en décalage.)

**Consignes pour le patient :** « Placez le talon d'un de vos pieds directement devant les orteils de l'autre pied, comme cela. (On peut montrer au patient la position correcte). N'importe quel pied peut être placé en avant puisqu'on testera successivement les deux pieds. Je vous tiens si c'est nécessaire jusqu'à ce que vous soyez prêt. Êtes-vous prêt ? Maintenant, allez-y ! »

**Conseil**

On peut permettre au patient de choisir par quel pied il souhaite commencer ; cela donne une idée de quel est le pied le plus le plus fort et le plus stable.



FIGURE 9-27



FIGURE 9-28

## 2. Assis-debout depuis une chaise

**Méthode :** Le test de l'assis-debout est une évaluation de la force des membres inférieurs. On demande d'abord au patient de se tenir assis sur la chaise avec les bras repliés en travers de la poitrine. Le thérapeute l'observe. Si le patient arrive à se lever de la chaise une fois sans l'utilisation de ses bras, alors on demande au patient de se lever et de s'asseoir 5 fois aussi vite que possible. Le chronométrage commence dès que la commande de se lever a été prononcée et continue jusqu'à ce que le patient soit complètement debout après le 5e mouvement.

**Position du patient :** Assis, avec les bras croisés devant la poitrine. Les pieds sont bien placés sur le sol dans une position librement choisie par le patient (fig. 9-29).

**Consignes pour le patient :** « Ce test mesure la force de vos jambes. Pour commencer, croisez les bras devant votre poitrine et asseyez-vous de façon à ce que vos pieds soient bien posés par terre. Ensuite, levez-vous en gardant vos bras croisés en travers de la poitrine. » (Après s'être assuré que le patient puisse se tenir en sécurité tout seul, procéder aux cinq essais assis-debout depuis la chaise.) « Mettez-vous debout aussi vite que vous pouvez. Faites cinq essais sans vous arrêter entre chaque. Après vous être mis debout entre chaque essai, asseyez-vous de nouveau et relevez-vous encore. Gardez vos bras croisés devant votre poitrine. Je vous chronomètre. »

## 3. Soulever un livre vers une étagère

**Méthode :** Pour cette tâche, la hauteur des deux étagères doit être ajustée – la plus basse à la hauteur de la ceinture du patient et la plus haute 30 cm au-dessus du plan des épaules du sujet. On utilise un livre de 2,5 kg qui est placé sur le bord de l'étagère du bas de façon à ce qu'il soit facile à attraper par le patient. Au commandement « Allez-y », le patient soulève le livre vers l'étagère du haut, le chronométrage s'arrêtant quand le patient lâche le livre sur l'étagère du haut et en éloigne ses mains. Le thérapeute doit montrer le geste et en faire une démonstration.

**Position du patient :** Debout, face aux étagères (fig. 9-30).

**Consignes pour le patient :** « Lors de cette épreuve, je veux que vous souleviez ce livre vers cette étagère et, pendant ce temps-là, je vous chronomètre. Maintenant, je vous montre le geste. Avez-vous compris ? D'accord ? Prêt ? Quand je dis "Allez-y", vous pouvez commencer. »



FIGURE 9-29



FIGURE 9-30

### 4. Enfiler et ôter une veste

**Méthode :** La quatrième épreuve consiste à enfiler puis ôter une veste ou une blouse, en position debout. Un peignoir de bains très large, une chemise boutonnée devant ou une blouse d'hôpital peuvent être utilisées en étant portés ouvert devant. On peut utiliser les propres vêtements du sujet s'ils sont de coupe appropriée. Il faut être certain que le vêtement est suffisamment large pour le patient qui porte déjà ses propres vêtements.

**Position du patient :** Le patient est debout, les bras de chaque côté.

**Position du thérapeute :** Le thérapeute est devant le sujet ; il tient le vêtement de telle façon que l'étiquette soit dedans et que le vêtement soit face au patient (fig. 9-31).

**Consignes pour le patient :** « Quand je dirai "Allez-y", je veux que vous preniez la veste de mes mains, que vous l'enfiliez complètement puis que vous l'ôtiez et que vous me la rendiez. Vous pouvez utiliser n'importe quelle façon de faire mais vous devez l'enfiler complètement. Je vous chronomètre. Maintenant allez-y ! »

### 5. Ramasser une pièce de monnaie par terre

**Méthode :** Cette tâche chronométrée suppose de ramasser une pièce de monnaie par terre. Cette épreuve est aussi chronométrée. Une pièce de monnaie est posée par terre à environ 30 cm en avant du pied dominant du patient. Au commandement « Allez-y », le patient ramasse la pièce par terre et retourne à la position de départ, complètement debout (fig. 9-32). La durée est décomptée au signal « Allez-y » et se termine quand le patient reprend la position debout de départ, avec la pièce de monnaie dans la main.

**Position du patient :** Debout avec une pièce de monnaie par terre en avant du pied dominant.

**Consignes pour le patient :** « Je vais mettre cette pièce de monnaie par terre, devant vous, et au commandement "Allez-y", vous devez la ramasser, vous redresser complètement et me donner la pièce. Vous avez deux essais. Je vais commencer par vous montrer. D'accord ? Êtes-vous prêt ? Bien, Allez-y ! »

#### Conseil

Si vous travaillez avec un patient dont la vue est insuffisante, qui serait incapable de repérer une pièce de monnaie posée sur le sol, il est possible d'utiliser un objet plus visible comme un stylo ou un crayon. La substitution par un objet plus grand épargne au patient la nécessité de prendre plus de temps avec la tête proche du sol puisqu'il ne pourrait pas localiser la pièce de monnaie.

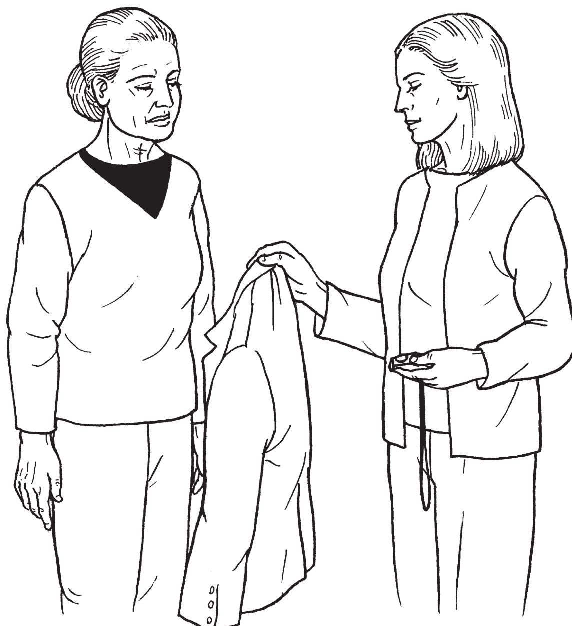


FIGURE 9-31



FIGURE 9-32

### 6. Faire un tour complet (360°)

**Méthode :** L'épreuve suivante examine la capacité du sujet de tourner autour d'un petit cercle dans les deux sens. L'effort n'est pas chronométré mais évalué plutôt en termes de qualité et de sécurité.

On demande au patient de faire un tour complet à un rythme confortable (dans chaque direction) en commençant avec les orteils pointés vers l'avant jusqu'à ce que les orteils soient de nouveau pointés vers l'avant (fig. 9-33).

On doit montrer le mouvement d'abord. La vitesse de démonstration ne doit pas être trop rapide pour encourager le patient à faire de même, sans compromettre la sécurité du patient. Les deux sens sont explorés; le sens par lequel le test est débuté n'a donc pas d'importance. Il est habituel que le patient commence par le sens qui lui est le plus favorable et facile. La performance est évaluée dans la fluidité du mouvement et la stabilité.

**Position du patient :** Debout, avec les orteils bien placés devant vers la ligne dessinée au sol.

**Consignes pour le patient :** « Je voudrais que vous tourniez autour d'un petit cercle de façon que vos orteils reviennent à la position de départ. Vous pouvez choisir en premier le sens qui vous convient le mieux puisque je vous demanderai après de faire de même dans l'autre sens. Je ne vous chronomètre pas, donc prenez votre temps pour assurer votre sécurité. Laissez-moi vous montrer. Dès que vous êtes prêt, vous pouvez commencer. Bien. Maintenant tournez dans l'autre direction. »



FIGURE 9-33

### 7. Marche de 15 mètres

**Méthode :** Cette épreuve est une mesure de la vitesse de marche sur 15 mètres. Le patient est placé sur la ligne de départ d'une épreuve consistant en une marche de 7,5 mètres aller puis retour. Il n'y a pas besoin d'une piste d'accélération ou d'une piste de décélération à cause de la distance parcourue. On demande au patient, au commandement « Allez-y », de marcher vers la ligne matérialisant l'aller puis de revenir. Le décompte du temps commence au signal « Allez-y » puis se termine quand le patient croise la ligne de départ au moment du retour. On note le temps sur la feuille de résultats. On peut utiliser du matériel d'assistance et le type d'appareil utilisé doit être documenté. Classiquement, il n'y a pas besoin de démonstration puisque marcher est une tâche évidente.

**Consignes pour le patient :** « Je voudrais que vous marchiez aller et retour aussi vite que vous pouvez mais d'une manière aussi sécurisée que possible. Vous allez faire demi-tour au bout de la piste de marche et revenir à votre point de départ. Je vais vous chronométrer et vous allez faire cela deux fois. Êtes-vous prêt? Allez-y! » Quand le patient est prêt, on recommence. (*Note :* il n'est pas important d'accorder du temps au placement du pied comme pour un test de vitesse de marche de 4 mètres à cause de la plus longue distance.)

### 8. Montée d'une volée de marches (9 à 12 marches)

**Méthode :** Il faut remarquer que les deux épreuves de montée et descente des escaliers (montée et descente d'une seule volée de marches et montée-descente de quatre paliers de marches) peuvent être accomplies ensemble, mais elles sont notées séparément. Généralement, on ne fait qu'un seul essai.

Pour l'épreuve chronométrée n° 8, on demande au patient de simplement monter 9 à 12 marches. Le décompte du temps commence au signal « Allez-y » et se termine quand le premier pied du patient atteint le haut de la plus haute marche. Le patient peut utiliser la rampe et/ou une aide à la marche et on doit le noter sur la feuille de résultats tout comme le temps mis à monter cette volée de marches.

### 9. Montée-descente de quatre volées de marches

**Méthode :** Dans cette épreuve, on demande au patient de monter et descendre quatre volées (paliers) de 9 à 12 marches. La note attribuée dépend du nombre de montées et descentes que le patient est capable de faire. Au commandement « Allez-y », on demande au patient de commencer à descendre la première volée de marches, comptée comme un essai, puis de remonter les mêmes marches. Cette montée et descente de l'escalier se fait en continu jusqu'à ce que le patient sente la fatigue et souhaite s'arrêter, ou bien jusqu'à quatre montées et descentes de suite. Au total, cela donne quatre montées et quatre descentes (fig. 9-34).

Avant de commencer ces deux épreuves, on doit alerter le patient sur la possibilité de présenter des douleurs dans la poitrine et un essoufflement et on lui demande d'informer le thérapeute si un seul de ces deux symptômes apparaît. Les signes vitaux doivent être contrôlés pendant le test. Cette indication de contrôle des signes vitaux pendant le test montre à l'évidence que ces deux épreuves représentent plus qu'un effort ordinaire comme ceux des épreuves précédentes. Il peut y avoir une fatigue excessive et cela entraîne la nécessité d'un repos entre les épreuves.

Habituellement, une démonstration n'est pas nécessaire et un seul essai d'entraînement est proposé au patient. On explique simplement au patient combien de montées et descentes il aura à faire, de façon à estimer dès le début le niveau de performance requis. Le patient doit être doucement encouragé mais il ne faut pas le forcer, ni exercer une pression trop forte pour qu'il fasse plus. L'exercice doit rester sécurisé et confortable.

Le patient peut utiliser la rampe ou bien un aide de marche pour améliorer la sécurité.



FIGURE 9-34

**Consignes pour le patient :** « Cette épreuve consiste à monter et descendre une volée de marches autant que vous pouvez mais avec un maximum de quatre montées et descentes. Vous pouvez utiliser la rampe. Vous devez déterminer vous-même combien de montées et descentes vous pouvez faire confortablement et d'une manière sécurisée. Pour commencer, je vous demande seulement de monter une fois et de vous arrêter avant de poursuivre.

« La montée d'un escalier demande plus d'effort que d'habitude ; aussi je vous demande de me signaler si vous sentez la moindre douleur dans votre poitrine ou bien si vous êtes essoufflé et si vous devez vous arrêter. D'accord ? Êtes-vous prêt ? Allez-y ! »

« Maintenant, vous allez monter et descendre l'escalier autant de fois que vous pouvez avec un maximum de quatre allers et retours. Vous pouvez estimer combien d'allers et retours vous pouvez faire confortablement. Cette partie du test n'est pas chronométrée. Vous pouvez stopper à tout instant si vous vous sentez trop fatigué ou trop essoufflé ou si l'inconfort devient trop grand. Êtes-vous prêt ? Allez-y ! »

### Cotation

La manière de coter les performances est indiquée la figure 9-35. Pour chaque exercice que le patient est incapable de faire, la cotation est de zéro.

### Conseils

- Parcourir les 15 mètres de l'épreuve de marche en 15 secondes équivaut à une vitesse de 1 m/s. Vous pouvez calculer la vitesse de marche du patient en divisant la distance parcourue par le temps.
- Une vitesse de marche supérieure à 0,8 m/s est habituellement nécessaire pour une déambulation sécurisée en institution.

**Test modifié de la performance physique**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Équilibre statique debout | Pieds joints : …. s | Pieds joints en décalage : …. s | Pieds l'un derrière l'autre : …. s | Cotation |
| | | ❑ 10 s | ❑ 10 s | ❑ 10 s | ❑ 4 |
| | | ❑ 10 s | ❑ 10 s | ❑ 3–9.9 s | ❑ 3 |
| | | ❑ 10 s | ❑ 10 s | ❑ 0–2.9 s | ❑ 2 |
| | | ❑ 10 s | ❑ 0–9 s | Incapacité | ❑ 1 |
| | | ❑ 0–9 s | Incapacité | Incapacité | ❑ 0 |
| | | | **Durée** | **Valeurs des cotations** | Cotation |
| 2. | Assis-debout à partir d'une chaise<br>(5 fois sans accoudoirs) | | | ≤ 11 s = 4<br>11.1–14 s = 3<br>14.1–17 s = 2<br>> 17 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 3. | Soulever un livre et le poser sur une étagère haute | | | ≤ 2 s = 4<br>2.1–4 s = 3<br>4.1–6 s = 2<br>> 6 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 4. | Mettre et ôter un vêtement | | | ≤ 10 s = 4<br>10.1–15 s = 3<br>15.1–20 s = 2<br>> 20 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 5. | Ramasser une pièce de monnaie par terre | | | ≤ 2 s = 4<br>2.1–4 s = 3<br>4.1–6 s = 2<br>> 6 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 6. | Faire un tour complet (360°) | | Pas discontinus = 0<br>Pas continus = 2 | | |
| | | | Instabilité (s'agripper, tituber) = 0<br>Stabilité = 2 | | |
| 7. | Marche de 15 mètres | | | ≤ 15 s = 4<br>15.1–20 s = 3<br>20.1–25 s = 2<br>>25 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 8. | Monter une seule volée de marches | | | ≤ 5 s = 4<br>5.1–10 s = 3<br>10.1–15 s = 2<br>> 15 s = 1<br>Incapacité = 0 | |
| 9. | Montée-descente de quatre volées de marches | | Nombre de volées de marches montées et descendues (maximum de 4) | | |
| COTATION FINALE | | | | Score des 9 exercices | /36 |

**FIGURE 9-35** Feuille de notation des résultats pour le test modifié de la performance physique.

**Buts :** Le test chronométré debout et marche (*timed up and go* [TUG]) est un test de mobilité qui implique de se lever d'une chaise (avec accoudoirs, donc un fauteuil) de hauteur standard, de marcher, de faire un demi-tour et de revenir s'asseoir [35]. Le test peut être exécuté avec une aide à la marche [36]. D'habitude, le temps mis à l'exécution du test augmente avec une telle aide.

L'exécution du TUG ne prend que quelques secondes. Il peut être pratiqué dans tout type d'établissement car il ne nécessite qu'un équipement minimal et un espace restreint. Le test peut être utilisé pour la mise en évidence des handicaps relatifs à la mobilité.

**Mouvements essentiels nécessaires pour pratiquer le test :** Extension de la hanche depuis une position de flexion, d'abduction et de rotation latérale de la hanche, extension du genou, flexion plantaire et dorsale de la cheville, valgus du pied [4], ainsi qu'une flexion-extension du tronc [13]. Le lecteur peut se référer au paragraphe consacré à la marche dans ce chapitre pour de plus amples descriptions des muscles impliqués dans une marche normale à vitesse librement choisie.

**Fiabilité :** Coefficient de corrélation intraclasse (CCI) = 0,99, fiabilité test-retest CCI = 0,99 [37]. Avec des patients atteints de la maladie d'Alzheimer, CCI = 0,97 [38].

**Validité :** Le TUG est un test validé pour la détection des risques de chutes, avec un temps de 13,5 secondes ou plus comme seuil, et une sensibilité de 0,8 et une spécificité de 1 [37]. La validité de construit est en faveur de l'indépendance en termes de mobilité (le temps mis pour exécuter l'exercice est fortement corrélé avec le niveau de mobilité fonctionnelle) [37]. Comme pour la vitesse de marche, le test peut prédire le niveau global de santé et de nouvelles difficultés dans les activités de la vie quotidienne.

**Équipement :** Une chaise standard de 42 cm de hauteur d'assise, avec des accoudoirs (un fauteuil), un chronomètre et une distance de 3 mètres matérialisée au sol.

**Méthode :** Le test consiste pour le sujet à se lever, à marcher à la vitesse usuelle et confortable sur une distance de 3 mètres jusqu'à une marque faite sur le sol, puis à faire demi-tour et marcher vers la chaise ; au final, le patient s'assoit sur la chaise. Le fauteuil est placé le long d'un mur pour éviter qu'il ne se déplace. À partir de la chaise, on marque une ligne de 3 mètres (fig. 9-36). Le décompte du temps commence quand le thérapeute dit « Allez-y » plutôt que quand le patient se lève. Il faut être clair sur le début du chronométrage et être sûr que le patient en a bien conscience. Il faut s'assurer que le patient entend bien et qu'il attend le « Allez-y » de départ. Le décompte du temps se termine quand le patient est complètement assis avec son dos bien calé au fond de la chaise. On peut pratiquer un test d'entraînement avant que les deux essais chronométrés ne soient effectués.

**Position du patient :** Au début, le patient est assis dans le fauteuil avec ses pieds au contact du sol et son dos est bien appliqué contre le dossier du fauteuil.

**Position du thérapeute :** Debout, de côté par rapport au patient. Le thérapeute peut choisir de marcher avec le patient si la sécurité de celui-ci le requiert (fig. 9-37).

**Consignes pour le patient :** « Au moment du "Allez-y", je veux que vous vous leviez et que vous marchiez aussi vite que possible mais d'une manière sécurisée vers la marque qui est sur le sol. Vous tournez autour, et vous revenez vous asseoir avec le dos bien calé au fond du fauteuil. Je vous chronomètre. D'accord ? ».

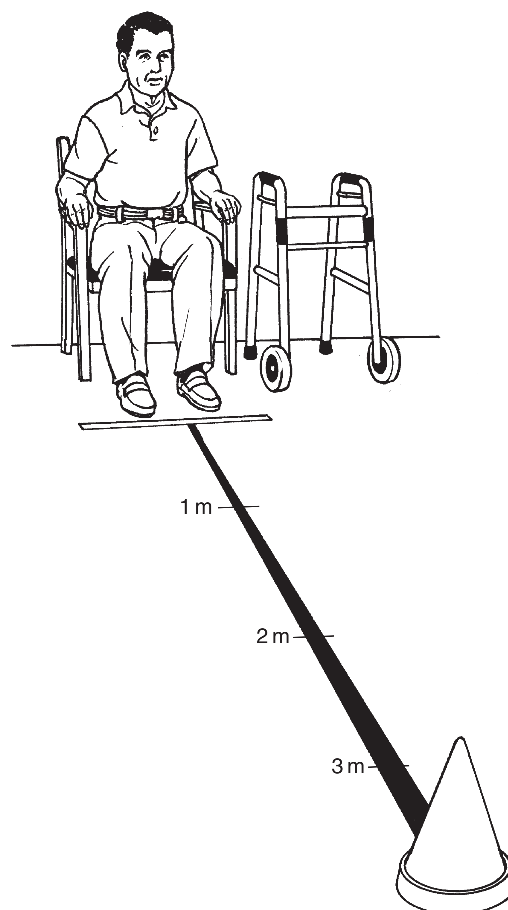



FIGURE 9-36

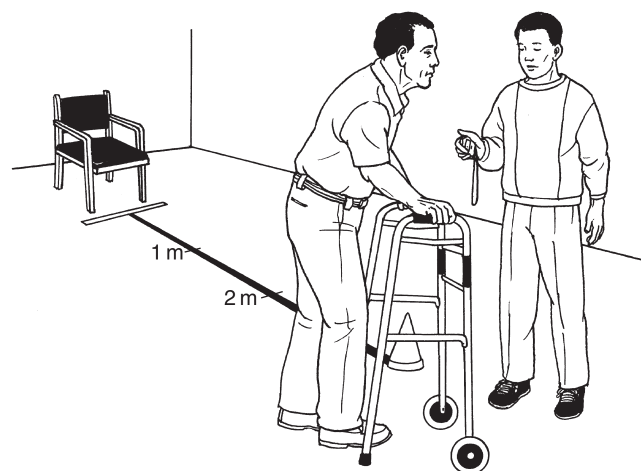



FIGURE 9-37

### Cotation :

Le temps le plus court mis pour exécuter le test est le score.

- 10 secondes ou moins indique que le patient est totalement mobile.
- 13,5 secondes ou plus montre un risque de chute [37].
- 24 secondes ou plus est un indicateur prédictif du risque dans les 6 mois après une fracture de la hanche [39].
- 30 secondes ou plus indiquent une dépendance du patient du point de vue de la mobilité [40].

### Normes :

Un total de 92 % des pensionnaires d'un établissement d'hébergement ont un temps du TUG inférieur à 12 secondes, tandis que seul 9 % des patients institutionnalisés en milieu médicalisé ont exécuté le TUG dans cette durée. Les résidentes entre 65 et 85 ans sont capables d'exécuter le TUG en 12 secondes ou moins [41].

Le temps mis pour exécuter le TUG est en dessous de la moyenne s'il dépasse 9 secondes pour les gens âgés de 60 à 69 ans, 10,2 secondes pour ceux de 70 à 79 ans et 12,7 secondes pour ceux qui ont entre 80 et 99 ans [42]. Le tableau 9-7 indique les valeurs normales pour le test TUG.

**Tableau 9-7 NORMES DE RÉFÉRENCE POUR LE TEST TUG**

| Groupe d'âge | Temps en secondes (intervalle de confiance de 95 %) |
|---|---|
| 60–69 ans | 8,1 (7,1–9,0) |
| 70–79 ans | 9,2 (8,2–10,2) |
| 80–89 ans | 11,3 (10,0–12,7) |

Données extraites de : Bohannon RW. References values for the times up and go test : a descriptive meta-analysis. J. Geriatr Phys Ther. 2006; 29(2) : 64–68.

### Conseils

- On mesure les distances à partir des orteils du patient.
- Si l'on utilise un objet pour marquer le point le plus loin des 3 mètres de longueur, il faut être certain qu'il est placé à l'intérieur des 3 mètres pour éviter de rallonger la distance à parcourir par le patient quand il tourne autour de cet objet (voir fig. 9-37).
- Le deuxième essai doit toujours être fait avec la même aide à la marche que pour le premier essai.
- Éviter de surentraîner le patient. Une information valable permettant une décision clinique fiable peut être obtenue en observant comment le patient fait ses choix pour exécuter le test.
- En utilisant la procédure générale pour le test TUG, un temps de performance peut être obtenu avec n'importe quelle surface, telle qu'un canapé ou un siège de voiture, de façon à pouvoir prendre une décision clinique juste et objective.

**Buts :** Le test de la montée des escaliers évalue la capacité d'un patient de monter et descendre une volée de marches. L'évaluation qualitative et quantitative peut être faite pour déterminer le degré d'assistance dont le patient a besoin et pour identifier les handicaps pouvant empêcher l'utilisation des escaliers. On peut aussi évaluer dans quels délais et avec quelle sécurité le patient pourra reprendre cette activité. Le test de l'utilisation des escaliers sert de test fonctionnel de puissance [43, 44].

**Mouvements essentiels nécessaires pour exécuter ce test :** Montée : flexion de la hanche et du genou, flexion plantaire et dorsale de la cheville, extension du rachis et stabilité du tronc. Descente : extension excentrique du genou, flexion de la hanche et des muscles du tronc. Pour un test qui nécessite de la stabilité et de l'équilibre, tous les muscles des membres inférieurs seront mobilisés à un moment donné de l'épreuve.

**Fiabilité :** CCI = 0,99 [45].

**Validité :** C'est un indicateur de prévision du risque de chute (descente) et la montée est un indicateur limite du risque de chute.

Montée : quand 5 secondes ou plus sont nécessaires pour monter 8 marches, le test indique un risque de multiples chutes avec un rapport de vraisemblance (RV) de 1,29 (sensibilité = 0,54 et spécificité = 0,58) [46].

Descente : quand 5 secondes ou plus sont nécessaires pour descendre 8 marches, le test indique un risque de chutes multiples avec un RV positif de 1,40 (sensibilité = 0,63 et spécificité = 0,55) [46].

**Équipement :** N'importe quel escalier muni d'une rampe peut être utilisé.

**Méthode :** Le décompte du temps démarre quand le premier pied du patient est soulevé du sol et stoppé quand les deux pieds sont sur la marche du haut. Puisque la descente est habituellement plus difficile, le thérapeute doit évaluer la montée et la descente séparément. Le thérapeute doit indiquer sur la feuille de résultats si le patient utilise la rampe, une aide à la marche, une ceinture de marche de sécurité et le nombre de marches.

**Position du thérapeute :** La sécurité du patient doit être la première priorité du thérapeute. Le thérapeute doit donc être placé près du patient ; il doit monter et descendre les marches en même temps que le patient (fig. 9-38). Si la sécurité n'est pas un problème, le thérapeute peut choisir de rester en bas des marches.

**Consignes pour le patient :** « Je veux me rendre compte avec quelle sécurité et à quelle vitesse vous pouvez monter cet escalier. Vous sentez-vous capable de monter cet escalier en toute sécurité ? Vous pouvez tenir la rampe si vous le souhaitez. Arrêtez-vous en haut de l'escalier avant d'entamer la descente. Comme cela, je pourrai facilement évaluer le temps que vous mettez à descendre. Prêt ? Allez-y ! »

## Cotation

On note le temps que le patient a mis pour monter puis descendre l'escalier. On doit inclure le nombre de marches. Pour des sujets non handicapés, 0,5 seconde par marche est habituel. La vitesse de montée et descente des escaliers diminue avec l'âge de 2,5 marches/seconde chez les 20-39 ans jusqu'à 1,2 marche/seconde pour les personnes de 90 ans et plus [47].

## Conseils

- On doit soigneusement observer l'utilisation de la rampe par le patient. Le patient peut utiliser la rampe pour l'équilibre ou bien pour supporter son poids afin de diminuer l'appui sur une articulation douloureuse ou pour compenser une faiblesse. Regarder si le patient se tracte en tirant sur la rampe. Cette attitude peut influencer la décision clinique finale.
- Noter la position des pieds pendant la descente de l'escalier : cela peut indiquer une compensation d'une insuffisance musculaire ou une douleur.
- La montée d'un escalier sans tenir la rampe augmente les forces de réaction au sol de 7 fois le poids du corps [48, 49].
- Si un patient porteur de lunettes a des difficultés à descendre les escaliers, ne pas l'encourager à aller plus vite. Les lunettes peuvent quelquefois pousser le patient à voir une marche là où elle n'est pas et cela augmente les risques de chute.

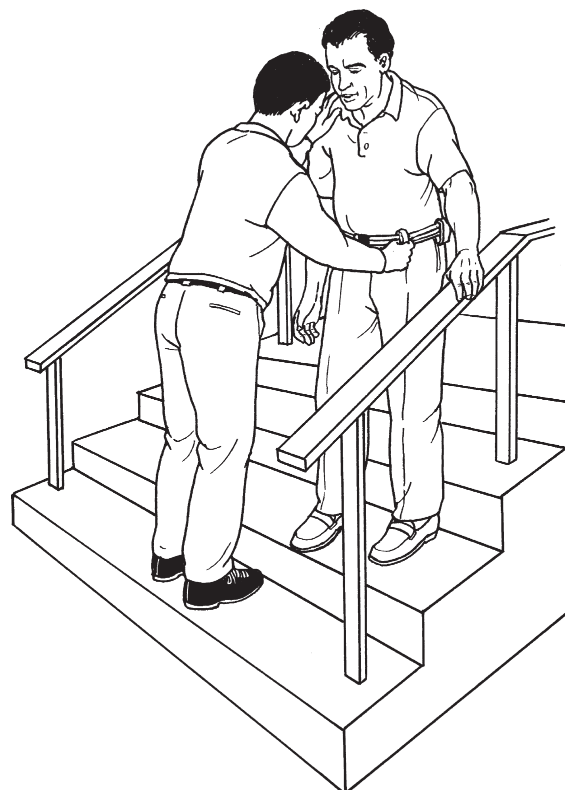


FIGURE 9-38

**Buts :** Pouvoir se relever du sol est nécessaire pour que le patient soit en sécurité et confiant en lui-même. N'importe qui, après être tombé, doit être capable de se relever lui-même du sol (sauf s'il a été sérieusement blessé par la chute). Le test du relevé du sol évalue la capacité du patient de tomber et de se relever du sol ; cela permet d'identifier les handicaps, de mesurer la capacité fonctionnelle et de s'informer en vue d'une décision clinique.

**Mouvements essentiels nécessaires pour exécuter ce test :** Extension du genou, flexion plantaire de la cheville, extension de la hanche, stabilité corporelle et rotation du tronc. Si les membres supérieurs sont nécessaires, il y a une adduction et une sonnette médiale de la scapula avec un abaissement du moignon de l'épaule, une extension du coude et une adduction horizontale du bras.

**Fiabilité :** Inconnue.

**Validité :** Une incapacité de se relever du sol est associée, chez les sujets les plus âgés, à une augmentation du risque de mortalité, une baisse des capacités fonctionnelles et un risque d'un traumatisme majeur [50].

**Équipement :** Un chronomètre, une chaise munie d'accoudoirs et un sol libre de tout obstacle pour que le patient puisse se coucher facilement.

**Méthode :** Le thérapeute doit montrer comme le corps doit chuter sur le sol, se coucher en décubitus dorsal et se relever. Pendant le test, le patient doit se mettre en coucher dorsal de façon que 75 % du corps soient en contact avec le sol. Le patient peut choisir de mettre sa tête et son tronc à plat sur le sol en fléchissant les genoux, ou bien complètement à plat, sauf la tête et les épaules qui restent soulevées (fig. 9-39). D'autres positions peuvent être envisagées. On doit placer une chaise à côté pour qu'elle soit, si besoin, utilisée par le patient. Le décompte du temps démarre au commandement « Allez-y » et se termine quand le patient est de nouveau complètement debout et stable. Ne pas oublier de noter sur la feuille de résultats les types de matériel d'assistance nécessaires pour que le patient se relève.

**Consignes pour le patient :** « Je veux que vous vous couchiez sur le sol, si possible sans aide, que vous vous mettiez bien à plat de façon à ce que la majeure partie de votre corps soit en contact avec le sol et qu'ensuite vous vous releviez. Vous pouvez vous relever de n'importe quelle façon, à vous de choisir la meilleure stratégie. Si besoin, vous pouvez vous aider de cette chaise. Je peux vous aider si vous êtes incapable de le faire vous-même. Je vais vous faire une démonstration. Je vous chronomètre et j'arrête le chronomètre quand vous serez complètement de nouveau debout et bien stable. Êtes-vous prêt ? Bien. Allez-y ! »

## Cotation

La cotation est le temps mis pour faire le transfert complet. Il n'existe pas de normes pour ce test, mais à partir de l'expérience de l'auteur, plus de 10 secondes impliquent souvent un besoin d'assistance pour exécuter cette tâche.

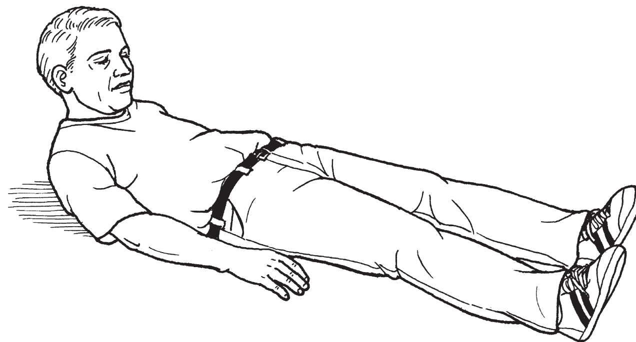


**FIGURE 9-39**

## Conseils

- Quand un sujet a des difficultés pour se lever depuis le sol, cela indique souvent une incapacité de soulever un poids à partir des hanches si le sujet est assis à genoux.
- Le thérapeute doit bien noter les « causes » des difficultés dans l'acte de se relever du sol, telles que la douleur, la faiblesse ou toute incapacité sur le plan moteur. Ces causes peuvent former la base d'un plan de traitement.
- Puisqu'il existe de nombreuses façons de se relever du sol, la méthode utilisée par le patient doit être notée sur la feuille de résultats. La technique qui demande le plus de force est de se relever sans aide (fig. 9-40); l'utilisation d'un genou nécessite moins de force (fig. 9-41); tandis que l'utilisation d'une chaise suppose la plus petite force (fig. 9-42).



FIGURE 9-40



FIGURE 9-41

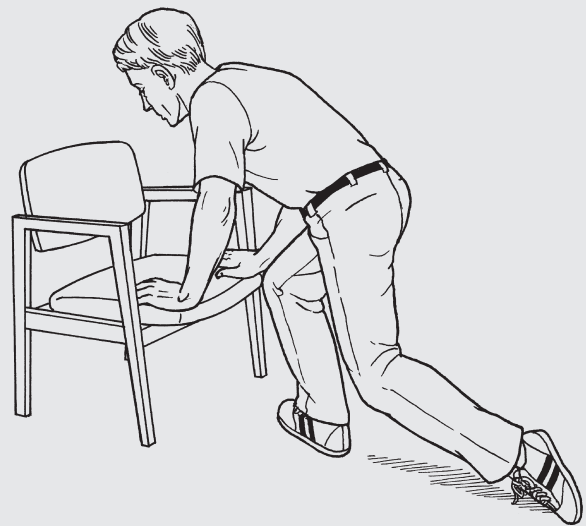


FIGURE 9-42

La marche est une remarquable prouesse. Chaque pas est une combinaison complexe d'événements musculaires et nerveux. Chacun de ces événements doit se produire au bon moment et au bon niveau dans un schéma moteur complexe. Le but est de maintenir l'équilibre tout en assurant et en maintenant une bonne vitesse de progression (librement choisie par le marcheur) et nécessitant le minimum de dépense énergétique [51, 52]. Une perte de la force musculaire a des effets dévastateurs sur la marche, particulièrement sur la vitesse, la sûreté et la dépense énergétique [53, 54]. Un numéro entier de la revue *Physical Therapy* a été consacré à tout cela en 2010 [55].

Cette partie du chapitre est seulement centrée sur cinq événements dans le cycle de marche qui se déroule normalement seulement si les muscles impliqués sont assez puissants. La diminution de puissance d'un seul des muscles ou groupes musculaires que sont le moyen fessier, le tibial antérieur, le quadriceps, le grand fessier et le soléaire va sérieusement atténuer la vitesse de marche et modifier l'intégration des séquences de marche ainsi que l'enchaînement des déplacements des segments de membre inférieur.

Puisque la locomotion est d'une importance capitale pour l'être humain, la rééducation est souvent ciblée sur sa récupération. La clé d'une rééducation réussie suppose de savoir quels muscles ou quels groupes musculaires sont impliqués. Ce qui suit montre quelques modifications habituelles du cycle de marche directement provoquées par la faiblesse de muscle spécifiques. Ces modifications sont assez faciles à mettre en évidence par une simple évaluation visuelle et, une fois que le thérapeute les a identifiées, il doit immédiatement se tourner vers l'évaluation manuelle de la force musculaire des muscles spécifiquement concernés, pour confirmation.

## Insuffisance du moyen fessier

Pendant la phase de mise en charge du cycle de marche, le membre inférieur d'appui prenant en charge la totalité du poids du sujet (appui monopodal, 15 à 45 % du cycle de marche), le moyen fessier se contracte fortement pour empêcher que le bassin ne chute du côté opposé. Quand on réalise un enregistrement électromyographique pendant la marche et qu'il est comparé à un enregistrement électromyographique d'une contraction isométrique maximale, la force déployée par le moyen fessier est d'environ 25 % de la force maximale. On en conclut que la force du muscle doit être au moins d'une cotation 3 pour éviter la chute du bassin du côté opposé [56]. Autrement dit, si l'on observe une chute du bassin du côté opposé, la force doit être récupérée parce que la vitesse de marche diminue et que la dépense énergétique nécessaire à la marche augmente [53].

Inman a calculé que la force demandée au moyen fessier pendant l'appui monopodal du cycle de marche représente 2,5 fois le poids de la tête, des membres supérieurs et du tronc [57]. Par conséquent, pour un sujet de 68 kg, le moyen fessier doit approximativement développer un couple de 45 kg à chaque pas. Si le thérapeute exécute un testing manuel au moyen d'un dynamomètre, une force minimale de 45 kg est nécessaire pour un sujet de 68 kg.

## Insuffisance du tibial antérieur

Immédiatement après le choc talonnier (0 % du cycle de marche), le muscle tibial antérieur (TA) fait une décélération du pied vers le sol [56]. Cette contraction excentrique est un événement brusque qui suppose une forte implication du muscle, estimée entre 45 et 75 % de sa force maximale [56, 58]. Une force aussi importante suppose que l'évaluation manuelle de la force musculaire soit d'une cotation minimale de 4. La faiblesse du TA élimine immédiatement l'abaissement du pied au début du cycle de marche. Avec une perte de force modérée (à peu près cotation 3), le thérapeute observe un début de cycle de marche pied à plat [56]. La longueur du pas est raccourcie pour assurer la pose du pied à plat. Cela entraîne une baisse de la vitesse de marche. En d'autres termes, si le thérapeute observe un patient qui ne peut exécuter le choc talonnier et commence le cycle de marche avec le pied à plat, il doit évaluer la force du TA pour confirmer que sa force est insuffisante. S'il y a une importante faiblesse, le thérapeute va voir (et entendre) le pied claquer sur le sol.

## Insuffisance du quadriceps fémoral

Un autre événement clé de la phase d'appui du cycle de marche est l'absorption d'un choc sur le genou, peu après le choc talonnier [56]. À cet instant du cycle de marche, le genou (chez une personne normale) passe rapidement d'une extension quasi complète à une flexion de 15° et le quadriceps développe une force importante, estimée à 75 % de son maximum [56]. Avec l'absorption de ce choc, le quadriceps entraîne une transition douce vers le milieu de la phase d'appui. Si le quadriceps est insuffisant, le processus d'absorption du choc disparaît, ce qui forme un autre événement visible. Plutôt qu'une vive et excessive flexion du genou à la suite du choc talonnier, le patient porteur d'une insuffisance du quadriceps va raccourcir le pas et la première moitié de la phase d'appui du cycle de marche va se faire avec un genou en quasi-extension. Il n'y a pas d'absorption du poids du sujet. L'estimation de la force varie mais le quadriceps doit être au moins à la cotation 3 pour absorber ce choc de la flexion du genou immédiatement après le choc talonnier [56]. Si le thérapeute observe une absence de flexion du genou pendant la phase initiale de la phase d'appui du pas, la force du quadriceps doit être évaluée.

## Insuffisance du grand fessier

La plus forte demande de force du grand fessier se produit pendant la période de mise en charge et elle est maximale au milieu de la phase d'appui (30 % du cycle

de marche) [59]. Dès que tout le poids est transféré sur le membre inférieur d'appui, le grand fessier devient responsable du maintien de la verticalité du tronc (le muscle agit à partir de son origine). S'il y a une insuffisance du muscle, le patient va montrer une flexion exagérée du tronc. Cette flexion exagérée du tronc peut intervenir pendant l'ensemble de la phase d'appui, ou bien se produire soudainement (« balancement vers l'avant » ou marche en salutation), ce qui suggère une brusque faiblesse du muscle qui empêche le tronc de se maintenir vertical. La force du grand fessier doit être suffisante pour soutenir le poids de la tête, des membres supérieurs et du tronc, c'est-à-dire environ 60 % de poids du corps [56]. Si la suspicion d'une faiblesse de grand fessier est évidente par une flexion exagérée du tronc pendant la phase d'appui du cycle de marche, avec comme conséquence un ralentissement de la marche, une évaluation manuelle supplémentaire de la force musculaire est nécessaire pour confirmation.

## Insuffisance du triceps sural

Quand le triceps sural agit sur sa terminaison, il se produit une flexion plantaire et une stabilisation de la cheville pendant le pivotement de tout le corps sur la cheville au milieu de la phase d'appui [58, 60, 61]. Le soléaire est un des muscles les plus importantes de la jambe parce qu'il travaille pour stabiliser le complexe pied–cheville, mais il a aussi un rôle essentiel dans la stabilisation du genou [62]. Également important est le rôle du soléaire pour empêcher la chute en avant du tibia à la fin de la phase d'appui. Si le soléaire se contracte normalement, la cheville est stable et le soulèvement du talon (45 % du cycle de marche) se produit normalement [56]. La sollicitation du triceps sural est très importante ; elle est évaluée à 75 % du maximum pour le gastrocnémien et 80 % pour le soléaire. Quand la force du triceps sural est au moins à la cotation 4, la cheville pourra être verrouillée et le soulèvement du talon peut se faire normalement. Cela représente un autre événement clé du cycle de marche et il influence fortement la vélocité [63]. Si le soulèvement du talon est notablement diminué ou inexistant, une évaluation manuelle supplémentaire de la force musculaire est nécessaire.

Les cinq principaux événements du cycle de marche ont été identifiés comme les « déterminants essentiels » de la marche [62, 64]. En l'absence de ces cinq déterminants essentiels, la vitesse de marche est fortement diminuée ; et, comme déjà noté, si la vitesse de marche diminue trop, la déambulation devient impossible et/ou l'indépendance peut être perdue. En effet, la perte de la marche est une des principales raisons du placement en institution des personnes les plus âgées [65].

Hicks et al. ont montré qu'une force globale de la musculature de 24 % est nécessaire pour une marche normale [66]. Quand la force devient inférieure à 24 % de la normale, de profonds changements de la vitesse se sont déjà produits et une personne avec une telle perte importante de la force musculaire est au seuil de la précarité et de la perte d'indépendance. Les kinésithérapeutes sont capables de mettre en évidence une telle perspective par une observation des modifications du cycle de marche, longtemps avant que la perte de la force musculaire devienne catastrophique. Les techniques d'évaluation manuelle de la force musculaire, comme celles présentées dans cet ouvrage, permettent la mise en évidence de la perte de force musculaire dans les tout débuts d'une perte, quand la rééducation est plus facile et plus certaine de succès.

# RÉFÉRENCES

### Références citées


[1] American Physical Therapy Association. Guide to physical therapist practice. Phys Ther 1997 ; 77 : 1163–650.

[2] Rauch A, Cieza A, Stucki G. How to apply the international classification of functioning, disability and health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. Eur J Phys Rehabil Med 2008 ; 44(3) : 329–42.

[3] Eriksrud O, Bohannon RW. Relationship of knee extension force to independence in sit-to-stand performance in patients receiving acute rehabilitation. Phys Ther 2003 ; 83(6) : 544–51.

[4] Gross MM, Stevenson PJ, Charette SL, et al. Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. Gait Posture 1998 ; 8(3) : 175–85.

[5] Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exer Sport 1999 ; 70(2) : 113–9.

[6] Bohannon RW. Sit to stand test for measuring performance of lower extremity muscles. Perceptual Motor Skills. 1995 ; 80 : 163–6.

[7] Csuka M, McCarty DJ. A simple method for measurement of lower extremity muscle strength. Am J Med. 1985 ; 78 : 77–81.

[8] Rivera JA, Fried LP, Weiss CO, et al. At the tipping point : predicting severe mobility difficulty in vulnerable older women. J Am Geriatr Soc 2008 ; 56(8) : 1417–23.

[9] Purser JL, Kuchibhatla MN, Fillenbaum GG, et al. Identifying frailty in hospitalized older adults with significant coronary artery disease. J Am Geriatr Soc 2006 ; 54(11) : 1674–81.

[10] Ferrucci L, Guralnik JM, Bandeen-Roche KL, et al. Performance measures from the women's health and aging study, http://www.grc.nia.nih.gov/branches/ledb/whasbook/chap4/chap4.htm; Jan. 8, 2012 Accessed.

[11] Brown M. Quick tests to aid in the diagnosis of physical frailty. GeriNotes 1998 ; 15(4) : 15.

[12] Neptune RR, Sasaki K, Kautz SA. The effect of walking speed on muscle function and mechanical energetics. Gait Posture 2008 ; 28 : 135–43.

[13] Chang RW, Dunlop D, Gibbs J, et al. The determinants of walking velocity in the elderly. An evaluation using

regression trees. Arthritis Rheum 1995 ; 38(3) : 343–50.
[14] Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years : Reference values and determinants. Age Ageing 1997 ; 26(1) : 15–9.
[15] Fritz S, Lusardi M. White paper : “Walking speed : The sixth vital sign.”. J Geriatr Phys Ther 2009 ; 32(2) : 2–5.
[16] Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people : an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. J Nutr Health Aging 2009 ; 13(10) : 881–9.
[17] Blain H, Carriere I, Sourial N, et al. Balance and walking speed predict subsequent 8-year mortality independently of current and intermediate events in well-functioning women aged 75 years and older. J Nutr Health Aging 2010 ; 14(7) : 595–600.
[18] Montero-Odasso M, Schapira M, Varela C, et al. Gait velocity in senior people. An easy test for detecting mobility impairment in community elderly. J Nutr Health Aging. 2004 ; 8(5) : 340–3.
[19] Guralnik JM, Seeman TE, Tinetti ME, et al. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population : MacArthur studies of successful aging. Aging (Milano) 1994 ; 6(6) : 410–9.
[20] Verghese J, Wang C, Holtzer R. Relationship of clinic-based gait speed measurement to limitations in community-based activities in older adults. Arch Phys Med Rehabil 2011 ; 92(5) : 844–6.
[21] Andrews AW, Chinworth SA, Bourassa M, et al. Update on distance and velocity requirements for community ambulation. J Geriatr Phys Ther 2010 ; 33(3) : 128–34.
[22] Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, et al. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. Phys Ther 1995 ; 75(6) : 462–9.
[23] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing LE function. J Gerontol 1994 ; 49(2) : M85–94.
[24] Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, et al. Lower extremity function and subsequent disability : consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. J Gerontol Med Sci 2000 ; 55A : M221–31.
[25] Ostir GV, Volpato S, Fried LP, et al. Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function : results from the Women's Health and Aging Study. J Clin Epidemiol 2002 ; 55 : 916–21.
[26] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function : association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. J Gerontol 1994 ; 49 : M85–94.
[27] Fogel JF, Hyman RB, Rock B, et al. Predictors of hospital length of stay and nursing home placement in an elderly medical population. J Am Med Dir Assoc 2000 ; 1(5) : 202–10.
[28] Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, et al. Predictive value of the short physical performance battery following hospitalization in older patients. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2011 ; 66(1) : 89–96.
[29] Reuben DB, Al Siu. An objective measure of physical function of elderly outpatients : the Physical Performance Test. J Am Geriatr Soc 1990 ; 38(10) : 1105–12.
[30] Beissner KL, Collins JE, Holmes H. Muscle force and range of motion as predictors of function in older adults. Phys Ther 2000 ; 80 : 556–63.
[31] Reuben DB, Al Siu, Kimpau S. The predictive validity of self-report and performance-based measures of function and health. J Gerontol 1992 ; 47 : M106–10.
[32] Delbaere K, Van den Noortgate N, et al. The Physical Performance Test as a predictor of frequent fallers : a prospective community-based cohort study. Clin Rehabil 2006 ; 20(1) : 83–90.
[33] VanSwearingen JM, Paschal KA, Bonino P, et al. Assessing recurrent fall risk of community-dwelling, frail older veterans using specific tests of mobility and the physical performance test of function. J Gerontol Med Sci 1998 ; 53A : M457–64.
[34] Brown M, Sinacore DR, Binder EF, et al. Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. J Gerontol Med Sci 2000 ; 55A(6) : M350–5.
[35] Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the ‘timed up and go' test : more than meets the eye. Gerontology 2010 ; 57(3) : 203–10.
[36] Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients : the “get-up and go” test. Arch Phys Med Rehabil 1986 ; 67(6) : 387–9.
[37] Podsiadlo D, Richardson S. The timed “up and go” : a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991 ; 39 : 142–8.
[38] Ries JD, Echternach JL, Nof L, et al. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the timed “up & go” test, the six-minute walk test, and gait speed in people with Alzheimer disease. Phys Ther 2009 ; 89(6) : 569–79.
[39] Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Timed “up & go” test as a predictor of falls within 6 months after hip fracture surgery. Phys Ther 2007 ; 87(1) : 24–30.
[40] Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. Phys Ther 2008 ; 88(6) : 733–46.
[41] Bischoff HA, Stahelin HB, Monsch AU, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility : a comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. Age Ageing 2003 ; 32(3) : 315–20.
[42] Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test : a descriptive meta-analysis. J Geriatr Phys Ther 2006 ; 29(2) : 64–8.
[43] Zech A, Steib S, Sportwiss D, et al. Functional muscle power testing in young, middle-aged, and community-dwelling nonfrail and prefrail older adults. Arch Phys Med Rehabil 2011 ; 92(6) : 967–71.
[44] oig M, Eng JJ, MacIntyre DL, et al. Associations of the stair climb power test with muscle strength and functional performance in people with chronic obstructive pulmonary disease : a cross-sectional study. Phys Ther 2010 ; 90(12) : 1774–82.
[45] LeBrasseur NK, Bhasin S, Miciek R, et al. Tests of muscle strength and physical function : reliability and discrimination of performance in younger and older men and older men with mobility limitations. JAGS. 2008 ; 56 : 2118–23.
[46] Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, et al. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. Age Ageing 2008 ; 37(4) : 430–5.

[47] Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC, et al. Age and gender differences in seven tests of functional mobility. J Neuroeng Rehabil 2009 ; 6 : 31.
[48] Teh KC, Aziz AR. Heart rate, oxygen uptake, and energy cost of ascending and descending the stairs. Med Sci Sports Exerc 2002 ; 34 : 695–9.
[49] Stolk J, Verdonschot N, Huiskes R. Stair climbing is more detrimental to the cement in hip replacement than walking. Clin Orthop Relat Res 2002 ; 405 : 294–305.
[50] Bergland A, Laake K. Concurrent and predictive validity of "getting up from lying on the floor.". Aging Clin Exp Res 2005 ; 17(3) : 181–5.
[51] Kuo AD, Donelan JM. Dynamic principles of gait and their clinical implications. Phys Ther 2010 ; 90 : 157–76.
[52] Borghese NA, Bianchi L, Lacquaniti F. Kinematic determinants of human locomotion. J Physiol 1996 ; 494 : 863–79.
[53] Waters RL. The energy expenditure of normal and pathological gait. Gait Posture 1999 ; 9 : 207–31.
[54] Bianchi L, Angelini D, Orani GP, et al. Kinematic coordination in human gait : relation to mechanical energy cost. J Neurophysiol 1998 ; 79 : 2155–70.
[55] Jacquelin Perry special issue : stepping forward with gait rehabilitation. Phys Ther 2010 ; 90(2) : 142–305.
[56] Perry J, Burnfield JM. Gait Analysis : Normal and Pathological Function. 2nd ed. Thorofare NJ : Slack Inc ; 2010, 3–260.
[57] Inman V. Functional aspects of the abductor muscles of the hip. J Bone Joint Surg 1947 ; 29 : 607–19.
[58] Dubo HIC, Peat M, Winter DA, et al. Electromyographic temporal analysis of gait : normal human locomotion. Arch Phys Med Rehabil 1976 ; 57 : 415–20.
[59] Lyons K, Perry J, Gronley JK, et al. Timing and relative intensity of hip extensor and abductor muscle action during levels and stair ambulation. Phys Ther 1983 ; 63 : 1597–605.
[60] Sutherland DH, Cooper L, Daniel D. The role of the ankle plantar flexors in normal walking. J Bone Joint Surg 1980 ; 62A : 354–63.
[61] Simon SR, Mann RA, Hagy JL, et al. Role of the posterior calf muscles in normal gait. J Bone Joint Surg 1978 ; 60A : 465–75.
[62] Kerrigan DC, Della Croce U, Marciello M, et al. A refined view of the determinants of gait : significance of heel rise. Arch Phys Med Rehabil 2000 ; 81 : 1077–80.
[63] Saunders JB, Inman VT, Eberhardt HD. The major determinants in normal and pathological gait. J Bone Joint Surg 1953 ; 35A : 543–8.
[64] Pandy MG, Berme N. Quantitative assessment of gait determinants during single stance via a three-dimensional model-part 1. Normal gait. J Biomech 1989 ; 22 : 717–24.
[65] Studenski S, Perera S, Patel K, et al. Gait speed and survival in older adults. JAMA 2011 ; 305 : 70–8.
[66] Hicks GE, Shardell M, Alley DE, et al. Absolute strength and loss of strength as predictors of mobility decline in older adults : the InCHIANTI study. J Gerontol A Biol Med Sci 2012 ; 67(1) : 66–73.

# LECTURES COMPLÉMENTAIRES

## Assis-debout à partir d'une chaise

Cesari M, Onder G, Zamboni V, et al. Physical function and self-rated health status as predictors of mortality : results from longitudinal analysis in the ilSIRENTE study. BMC Geriatr 2008 ; 22(8) : 34.
Onder G, Penninx BW, Ferrucci L, et al. Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability : results from the Women's Health and Aging Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2005 ; 60(1) : 74–9.
Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. J Am Geriatr Soc 2003 ; 51(3) : 314–22.
Wang CY, Yeh CJ, Hu MH. Mobility-related performance tests to predict mobility disability at 2-year follow-up in community dwelling older adults. Arch Gerontol Geriatr 2011 ; 52(1) : 1–4, Epub 2009 Nov 27.
Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional fitness. Active Aging 2002 ; 1(2) : 24–7.

## Vitesse de marche

Fiser WM, Hays NP, Rogers SC, et al. Energetics of walking in elderly people : factors related to gait speed. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2010 ; 65(12) : 1332–7.
Guralnik JM, Seeman TE, Tinetti ME, et al. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population : MacArthur studies of successful aging. Aging (Milano) 1994 ; 6(6) : 410–9.
Hasselgren L, Olsson LL, Nyberg L. Is leg muscle strength correlated with functional balance and mobility among inpatients in geriatric rehabilitation ? Arch Gerontol Geriatr 2011 ; 52(3) : e220–5, Epub 2010 Dec 14.
Mayson DJ, Kiely DK, Larose SI, et al. Leg strength or velocity of movement : which is more influential on the balance of mobility limited elders ? Am J Phys Med Rehabil 2008 ; 87(12) : 969–76.
Studenski S, Perera S, Wallace D, et al. Physical performance measures in the clinical setting. J Am Geriatr Soc 2003 ; 51(3) : 314–22.
Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults ? J Am Geriatr Soc 2011 ; 59(5) : 887–92.

## Test de la performance physique (version modifiée)

Puthoff ML, Nielsen DH. Relationships among impairments in lower-extremity strength and power, functional limitations, and disability in older adults. Phys Ther 2007 ; 87 : 1334–47.

## Test chronométré debout et marche (*timed up ang go* (TUG))

Schaubert KL, Bohannon RW. Reliability and validity of three strength measures obtained from community-dwelling elderly persons. J Strength Cond Res 2005 ; 19(3) : 717–20.
Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Phys Ther 2000 ; 80(9) : 896–903.
Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people : Six-minute walk test, Berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. Phys Ther 2002 ; 82(2) : 128–37.
van Iersel MB, Munneke M, Esselink RA, et al. Gait velocity and the timed-up-and-go test were sensitive to changes in mobility in frail elderly patients. J Clin Epidemiol 2008 ; 61(2) : 186–91.
Yeung TS, Wessel J, Stratford PW, et al. The timed up and go test for use on an inpatient orthopaedic rehabilitation ward. J Orthop Sports Phys Ther 2008 ; 38(7) : 410–7.

# RÉFÉRENCES


## Montée d'un escalier

Panzer VP, Wakefield DB, Hall CB, et al. Mobility assessment : sensitivity and specificity of measurement sets in older adults. Arch Phys Med Rehabil 2011 ; 92(6) : 905–12.

Tiedemann AC, Sherrington C, Lord SR. Physical and psychological factors associated with stair negotiation performance in older people. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007 ; 62(11) : 1259–65.

## Se relever du sol

Bergland A, Wyller TB. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. Inj Prev 2004 ; 10(5) : 308–13.

Fleming J, Brayne C, Cambridge City over-75s Cohort (CC75C) Study Collaboration. Inability to get up after falling, subsequent time on floor, and summoning help : Prospective cohort study in people over 90. BMJ 2008 ; 337 : a2227.

Hofmeyer MR, Alexander NB, Nyquist LV, et al. Floor-rise strategy training in older adults. J Am Geriatr Soc 2002 ; 50(10) : 1702–6.

Manckoundia P, Buatois S, Gueguen R, et al. Clinical determinants of failure in balance tests in elderly subjects. Arch Gerontol Geriatr 2008 ; 47(2) : 217–28.

Wang CY, Olson SL, Protas EJ. Physical-performance tests to evaluate mobility disability in community-dwelling elders. J Aging Phys Act 2005 ; 13(2) : 184–97.

CHAPITRE 10

# Études de cas


Introduction

Cas n° 1. Douleur de l'épaule

Cas n° 2. Marche et activités fonctionnelles altérées suite à une insuffisance musculaire

Cas n° 3. Fatigue à la suite d'une insuffisance musculaire

Cas n° 4. Insuffisance musculaire suite à un traumatisme nerveux

Cas n° 5. Insuffisance musculaire après une chirurgie de la hanche

Cas n° 6. Insuffisance musculaire à la suite d'un accouchement

## INTRODUCTION

Ce chapitre sert de bref résumé de l'évaluation manuelle de la force musculaire présentée tout au long de ce livre, cet ensemble de techniques permettant de mesurer la performance fonctionnelle des patients. Ces techniques sont mises en exergue au moyen d'une série d'études de cas. Ceux-ci illustrent la nécessité de plusieurs techniques d'évaluation de la force musculaire. Chacun des cas présente un patient réel ayant besoin d'un recueil de données spécifiques pour vérifier les données cliniques et comprendre les déficits fonctionnels. Une vue d'ensemble de l'approche de résolution de problème utilisée par le thérapeute est fournie pour chaque cas.

La variété des tests disponibles en kinésithérapie est illustrée dans ces études de cas. Les cas présentés et leur diagnostic sont classiques. Chaque cas est présenté dans le but de montrer une sélection raisonnée et ciblée de tests mesurant la force musculaire. Les cas sont uniques à la fois dans leur présentation et le recueil des données cliniques indispensables. Ils fournissent donc un aperçu de la décision clinique prise pour évaluer complètement la gamme des performances musculaires déficitaires rencontrée chez les différents patients.



### Cas n° 1. Douleur de l'épaule

Le patient est un homme de 56 ans qui travaille dans une banque d'investissement. Une douleur de l'épaule droite a fait son apparition à la suite d'un week-end pendant lequel il a maintenu longtemps ses membres supérieurs au-dessus de sa tête en peignant et en posant du papier peint chez lui. À l'examen, il présente une cotation 3 de la force musculaire des rotateurs latéraux, côté droit (petit rond et infra-épineux). La force des abducteurs, quand elle est testée à 15° d'abduction, est insuffisante (cotation 4) et douloureuse. La rotation médiale, la flexion et l'extension sont de cotation 5 et non douloureuses. Devant ce tableau clinique de douleur et d'insuffisance musculaire, on suspecte un syndrome de la coiffe des rotateurs avec une tendinite du supra-épineux.

Une attention particulière aux déplacements de la scapula devient le centre de l'évaluation, du fait que les mouvements de l'articulation scapulohumérale ne sont possibles que si la scapula se déplace simultanément. On a donc conduit une évaluation manuelle de la force musculaire des stabilisateurs de l'épaule, comme un élément clé du problème.

Les rétropulseurs du moignon de l'épaule (adduction de la scapula, trapèze moyen et inférieur et rhomboïdes); les muscles de la sonnette médiale de la scapula (également le trapèze moyen et inférieur et les rhomboïdes); ainsi que les muscles de la sonnette latérale (dentelé antérieur, petit pectoral, trapèze supérieur et inférieur) ont été évalués. Dans le cas du patient, les muscles rétropulseurs et de la sonnette médiale ont été cotés à 4. Les muscles de la sonnette latérale ont été cotés à 3. Les mouvements actifs et passifs de l'épaule montraient une raideur du petit pectoral (cotation 3).

Une prise en charge des seuls muscles de l'articulation scapulohumérale ne résoudrait pas le problème du patient puisqu'une des causes majeures de sa douleur est une insuffisance des muscles fixateurs de la scapula, particulièrement le dentelé antérieur et le trapèze inférieur, associée à une raideur du petit pectoral. Renforcer les muscles dentelé antérieur et trapèze inférieur et étirer le petit pectoral ouvre l'espace sous-acromiodeltoïdien. Cela permet de donner plus d'espace au muscle supra-épineux pour se mouvoir dans le défilé sous-acromiodeltoïdien. Cela diminue le syndrome de la coiffe des rotateurs et permet in fine de résoudre le problème du patient et d'éviter la récidive.

Ce cas montre un patient classique en kinésithérapie. Le premier symptôme est la douleur mais l'inconfort du patient résulte d'une insuffisance musculaire, associée à une diminution de la course musculaire disponible. La connaissance de l'anatomie, de la cinésiologie et de l'évaluation manuelle de la force musculaire permet au kinésithérapeute d'isoler les racines du problème provoquant les douleurs du patient.

#### Commentaires cliniques

- La raideur du petit pectoral est un signe clinique très couramment retrouvé dans le syndrome de la coiffe des rotateurs en regard de l'articulation scapulohumérale [1, 2]. La raideur du petit pectoral associée à l'insuffisance du dentelé antérieur et du trapèze inférieur provoque un abaissement et une antéposition de l'acromion. Cette mauvaise position diminue l'espace sous-acromial et crée un pincement des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs qui habituellement glissent librement sous l'acromion pendant les mouvements du bras au-dessus du plan de l'épaule [3]. Ces pincements répétitifs provoquent une irritation du supra-épineux avec comme conséquence une douleur et une diminution de la force [1, 2].
- Pour confirmer l'inflammation du tendon du supra-épineux, on modifie la position de testing du supra-épineux et de l'infra-épineux (muscles postérieurs de la coiffe des rotateurs, en position de rotation médiale avec le bras le long du corps) pour évaluer la seule composante contractile. Si ces muscles sont puissants et que l'évaluation manuelle de la force musculaire ne provoque pas de douleur, on continue le test vers la rotation latérale et la flexion de l'épaule. Si cela provoque une douleur, il ne faut pas utiliser la position standard du test (cela augmente le couple).
- S'il existe une tendinite du supra-épineux, les tests des muscles qui mobilisent l'abduction et la flexion de l'épaule provoqueront souvent une douleur et montreront une insuffisance musculaire. Si la scapula tourne en sonnette médiale pendant l'abduction et la flexion de l'épaule, cela provoque une compression du processus acromial sur la tête humérale et «coince» le tendon du supra-épineux avec apparition de douleurs. La sonnette médiale de la scapula n'est pas en soi un facteur de douleur ou d'insuffisance musculaire. Si la scapula se déplace en sonnette médiale plutôt que latérale, l'humérus n'est pas positionné correctement et cela crée une compression du tendon du muscle supra-épineux. Cette situation se rencontre souvent chez des patients ayant une posture en cyphose thoracique ou bien chez des personnes âgées (des deux sexes) qui se tiennent debout avec des épaules enroulées.



## Cas n° 2. Marche et activités fonctionnelles altérées suite à une insuffisance musculaire

Le patient est un retraité de 68 ans. Un week-end, il est allé au cinéma avec son épouse et, après 2 heures de position assise, il n'a pas pu se lever du siège sans un grand effort. Cet incident ennuyeux le pousse à demander conseil et il va de lui-même consulter dans une clinique spécialisée dans la prise en charge des personnes âgées.

L'examen clinique montre un homme en apparente bonne condition physique mais avec un flessum de hanche de 20° et un flessum de genou de 15°, en position debout. Il est de taille moyenne (1,72 mètre) mais il est en surpoids (108 kg au moment de l'examen initial), soit un IMC de 36, indiquant une obésité. Dans la salle d'examen, il a manifestement présenté des difficultés pour se lever d'une chaise standard de 42 cm de hauteur. Il a dû s'aider des bras et se projeter vers l'arrière tout en multipliant les essais. L'évaluation de la marche a mis en évidence les éléments suivants : une vitesse de marche lente (0,9 m/s), un tronc penché en avant pendant toute la durée du cycle de marche, une légère chute bilatérale du bassin (mise en évidence par une démarche « dandinante »), pas de flexion du genou (mise en évidence par une impossibilité de fléchir le genou en charge) et une absence de soulèvement du talon à la fin de la phase d'appui, mise en évidence par un pied restant à plat et un raccourcissement de l'enjambée. Ces observations suggèrent une possibilité d'insuffisance des groupes musculaires suivants : extenseurs du tronc, extenseurs et abducteurs de la hanche, extenseurs du genou et fléchisseurs plantaires de la cheville. En conséquence, un approfondissement de l'évaluation manuelle de la force musculaire a été pratiqué.

À cause de la corpulence de ce sujet, il est devenu évident pour le thérapeute qu'un testing manuel n'était pas faisable, compte tenu du rapport poids/taille entre le thérapeute et le sujet. Par conséquent, une autre technique de test a été mise en œuvre : un test à la presse avec la méthode d'une seule résistance maximale (1-RM). Le patient a aussi été testé au moyen du test standardisé de 25 soulèvements du talon (décrit au chapitre 6, p. 254).

### Extension totale du membre inférieur

Le test à la presse donne une valeur composite de la force totale d'extension du membre inférieur (flexion plantaire de la cheville, extension du genou et de la hanche). Si l'on suppose une insuffisance de cette chaîne cinétique, un test plus large pour avoir une idée générale de la capacité du patient est utile pour servir d'indice de la force globale du membre inférieur. Le test à la presse est parfait puisque des normes sont disponibles pour les hommes comme pour les femmes et pour tous les âges (voir chapitre 8). Le patient était assis sur un appareil de presse qui avait été réglé pour une position de confort, compatible avec la longueur des segments de membres du patient. Un homme de 68 ans devrait être capable de soulever à la presse une charge équivalent à 1,4 fois son poids (voir chapitre 8).

À cause des difficultés du patient à se lever d'une chaise, un geste fonctionnel demandant un minimum de 50 % du poids du corps, c'est-à-dire une charge de 68 kg (60 % du poids du corps), a été choisi ; mais le sujet a été incapable de mobiliser cette charge. La charge a été abaissée à 50 kg (40 % du poids du corps), calculée à partir de l'impossibilité de mobiliser la précédente charge ou de se lever d'une chaise. Le patient a pu exécuter le test entier avec cette charge de 50 kg. On a ensuite ajouté 4,5 kg et, une nouvelle fois, le test complet a pu être exécuté mais péniblement. Pour confirmer ce maximum de 54,5 kg, un ultime test avec 2,5 kg de plus a été essayé mais, dans ce cas, le patient n'a pas pu exécuter le mouvement complet.

Si on considère le fait que cet homme de 108 kg ne pouvait soulever que 54,5 kg, il n'est pas surprenant qu'il ait des difficultés à se lever d'une chaise. Si on envisage une autre situation, pour une évaluation manuelle de la force musculaire, et si une résistance suffisante avait pu être appliquée, il aurait été coté au niveau 4. Il n'est pas raisonnable de croire qu'un thérapeute puisse appliquer une résistance suffisante pour distinguer les cotations 4 et 5 pour la force totale d'extension du membre inférieur, particulièrement si le membre inférieur est trop long et trop pesant. Par conséquent, une évaluation manuelle de la force musculaire n'est pas applicable pour déterminer la force du membre inférieur nécessaire pour se lever à partir d'une position assise.

Pour une compréhension plus complète des insuffisances de force du patient, il est fondamental de déterminer la force de chacun des groupes musculaires, particulièrement ceux dont la faiblesse est évidente dans un cycle de marche. Il faut donc pratiquer des tests d'évaluation de la force, sélectifs, en plus du test à la presse (par exemple extension de la hanche et du genou, flexion plantaire de la cheville).

### Extension de la hanche :

Au départ, le patient a été placé en procubitus sur une table et une évaluation manuelle de la force musculaire des extenseurs a été faite à chacune des hanches, d'abord à une cotation 3 (sans résistance, pour s'assurer que le patient pouvait faire le mouvement dans toute l'amplitude). Le patient était capable de lever chacun de ses membres inférieurs contre la pesanteur et il était capable de maintenir la position contre une certaine résistance manuelle ; il en a résulté une cotation à 4. Pour établir la charge de résistance adéquate pour un renforcement efficace, on a choisi un test de la 1-RM. Des poids ont été ajoutés progressivement, au niveau de la cheville, de 2,5 kg en 2,5 kg. À 5 kg à la cheville, le patient ne pouvait plus faire une extension de la hanche dans toute l'amplitude disponible. Par conséquent, 2,5 kg ont été considérés comme le maximum pour ce premier test. On a répété l'évaluation sur l'autre hanche.

### Extension du genou

On a utilisé une machine mesurant la force d'extension du genou (chaîne ouverte) pour mesurer isolément la 1-RM des muscles extenseurs du genou. Le patient était assis sur le siège de l'appareil. On a choisi comme charge initiale un poids de 22 kg pour tester un membre inférieur pour un essai unique. Cette charge a été choisie car c'était plus ou moins la moitié de la charge soulevée bilatéralement pendant le test de la 1-RM à la presse. Avec cette charge, le patient n'était pas capable de parcourir toute l'amplitude disponible ; on a donc diminué la charge de 4,5 kg. Dans ce cas, il a été capable de soulever la charge dans toute l'amplitude, au maximum de ses capacités. Pour confirmer la RM, on a demandé au patient

(*Suite*)



## Cas n° 2. Marche et activités fonctionnelles altérées suite à une insuffisance musculaire — Suite

d'exécuter des répétitions du mouvement, autant de fois qu'il le pouvait. Il fut incapable de le faire, même pas une de plus ; donc la 1-RM pour le premier genou était de 22 kg. On a répété le test ensuite pour l'autre genou. (*Note :* les mouvements en chaîne ouverte produisent habituellement une moindre force que celle développée à la presse à cause de l'isolement des muscles extenseurs du genou.)

### Abduction de la hanche

Compte tenu de la taille du patient, la seule option possible pour une évaluation fiable était d'utiliser un capteur de force à câbles, fixé sur le mur. Le patient, debout, a été placé le long du mur et on lui a demandé d'agripper une barre pour la stabilité. Un bracelet a été placé autour de la cheville. La tension du câble a été réglée à zéro pendant que le patient était en position neutre. On lui a demandé ensuite de faire une abduction de la hanche aussi forte que possible tandis qu'il gardait son membre inférieur opposé contre le mur. La tension du câble était réglée de telle façon que le mouvement fût statique, proche de la position neutre, ce qui est le cas pendant la marche. Le patient a exécuté trois essais et la meilleure valeur était de 41 kg. Le poids de la tête, des membres supérieurs et du tronc (c'est-à-dire la force demandée aux abducteurs de hanche) du patient devait être d'environ 72 kg. Par conséquent, une force de 41 kg est insuffisante pour conserver le bassin en position moyenne pendant la marche. La force enregistrée doit correspondre à une évaluation manuelle de la force musculaire de cotation 4. Bien que non exposée, la mesure de l'autre hanche était équivalente.

### Flexion plantaire

Le test normalisé pour la flexion plantaire de la cheville (p. 254) suppose une répétition du soulèvement du talon 25 fois, d'une hauteur d'au moins 5 cm [4]. Les normes pour un homme de 60 ans et plus supposent une répétition du geste de soulèvement du talon de 4 à 27 fois, avec une hauteur de 5 cm [5]. Le test est idéal pour montrer la fonctionnalité des muscles en utilisant le poids du corps comme force de résistance. S'il y a une absence de soulèvement du talon pendant la marche, on est sûr que le patient sera dans la zone la plus basse des normes concernant la marche. Le testing pratiqué a montré que les deux membres inférieurs pouvaient exécuter seulement, et avec un grand effort, huit soulèvements du talon contre le poids du corps, ce qui correspond à une cotation de 4.

En résumé, la force d'extension du genou était de niveau 4, avec une 1-RM de 22 kg, les extenseurs de hanche étaient de niveau 4 avec une 1-RM de 2,5 kg, et les abducteurs de hanche et fléchisseurs plantaires de la cheville étaient aussi de niveau 4. Toutes ces cotations indiquent une insuffisance musculaire d'une ampleur suffisante pour compromettre une activité fonctionnelle comme une marche normale et se lever d'une simple chaise sans accoudoirs. Les tests instrumentaux ont donné des chiffres spécifiques qui peuvent être utilisés pour établir le niveau approprié de charges pour un programme de renforcement musculaire efficient, le tout dans une situation où le poids du corps est un frein aux activités de la vie quotidienne.



## Cas n° 3. Fatigue à la suite d'une insuffisance musculaire

Le patient est un étudiant en kinésithérapie qui participe aux travaux d'un laboratoire dédié à l'évaluation manuelle de la force musculaire. Durant des tests, on a pu remarquer qu'il était incapable de marcher sur ses orteils symétriquement. À la suite d'un questionnement, il a admis qu'il ressentait une fatigue des muscles du mollet après une marche dans le campus universitaire et que cela semblait affecter sa capacité de marcher rapidement. Sur un questionnement plus approfondi, il a fait état de nombreuses entorses de la cheville du côté gauche, la plus récente datant de 6 mois en jouant au volleyball. Au début, il traitait ses entorses par de la glace et une compression et il limitait les charges supportées jusqu'à ce que le gonflement disparaisse. Il n'a jamais consulté ni médecin ni kinésithérapeute après toutes ces entorses. Cela a pris plusieurs mois pour que la raideur de la cheville s'atténue et il se souvient qu'il y avait des œdèmes qui apparaissaient après avoir marché dans le campus. Il a rejoué au volleyball mais sans retrouver son niveau antérieur, notamment pour les sauts, courir de côté et se précipiter vers le ballon en toute confiance.

L'examen ne montre pas de douleur de la cheville mais l'amplitude de la flexion dorsale est limitée ainsi que celles de la varisation-valgisation. Le niveau de la force a été mené en utilisant l'évaluation manuelle de la force musculaire. Cette technique a été choisie pour les raisons suivantes : le thérapeute peut comparer la force des deux côtés, les forces produites par les muscles valgisant et varisant sont suffisamment faibles pour qu'une résistance manuelle soit possible ; de plus, la résistance du poids du corps peut être utilisée comme stimulant des muscles fléchisseurs plantaires.

Pour évaluer la flexion plantaire, on a demandé à l'étudiant d'enlever ses chaussures et de se mettre à côté d'un mur sur lequel il pouvait poser un ou deux doigts pour assurer son équilibre. On lui a demandé ensuite de soulever son poids 25 fois en pivotant sur l'avant-pied (test conventionnel), d'abord sur le pied sain, puis du côté des différentes entorses. Du côté sain, il a pu se soulever 25 fois facilement et d'une hauteur suffisante de 5 cm à chaque mouvement. Du côté lésé, il a pu faire (au prix d'un gros effort) sept mouvements avant que la fatigue musculaire survienne et mette en évidence une minoration de l'amplitude.

Les valgus-varus ont ensuite été évalués au moyen d'une résistance manuelle. Le côté sain a été testé en premier et la cotation était de niveau 5 pour les deux mouvements. La suite a montré que, du côté lésé, le niveau de cotation était de 5 pour le varus mais de niveau 3+ pour le valgus. Cela demandait un gros effort avant que les muscles fibulaires (long et court) ne faiblissent pour maintenir la position. Il n'y avait aucune douleur quand on résistait au travail des muscles.

Ce cas montre bien un résultat habituel : les déficits de force résiduelle des muscles font suite à un simple traumatisme. Cela impliquait les muscles fléchisseurs plantaires qui étaient de niveau 4 et les muscles valgisants qui étaient de niveau 3. Étant donné le caractère banal de ses traumatismes, l'étudiant a engagé un programme de renforcement musculaire et de récupération des amplitudes et il n'a pas eu besoin de recourir aux services d'un clinicien. Le sujet aurait pu continuer comme cela tout au long de sa vie, incapable de participer à fond à son sport à son niveau antérieur de performances. C'est un heureux hasard qu'il était étudiant dans un laboratoire dont l'activité est centrée sur l'évaluation musculaire et les traitements qui s'ensuivent. Combien d'autres hommes ou femmes « se débrouillent » avec une force diminuée, à la suite du plus simple des traumatismes ?



## Cas n° 4. Insuffisance musculaire suite à un traumatisme nerveux

Le patient est un homme de 34 ans admis en clinique à cause d'une insuffisance musculaire dans l'avant-bras, le poignet et la main. L'histoire du patient révèle qu'il a été impliqué dans le tremblement de terre d'Haïti en 2010 et qu'il a subi un traumatisme par écrasement du bras quand une portion de mur lui est tombée dessus. Il a eu une réduction chirurgicale à ciel ouvert avec une fixation interne pour réparer l'écrasement du radius et de l'ulna. Son bras et son avant-bras sont restés sous plâtre pendant 3 à 4 mois (le patient ne se souvient plus bien des délais). Après l'ablation du plâtre, il a été mis dans une orthèse pour 4 mois supplémentaires. Maintenant, à sa première visite dans un service spécialisé, on se situe de nombreux mois après l'ablation de l'orthèse (un manque de couverture sociale a empêché une prise en charge thérapeutique plus précoce), ses fractures sont consolidées et il est dispensé de toute activité physique de force de son membre supérieur, poignet et main inclus.

L'examen préalable révèle une insuffisance sévère de la force de préhension avec l'incapacité de tenir même un verre vide. Les doigts du patient sont aussi raides, mais on peut observer des mouvements d'ouverture et de fermeture des doigts ainsi que la possibilité de les écarter un peu (abduction). Les mouvements du pouce sont limités dans toutes les directions. La sensibilité tactile grossière est diminuée le long de l'avant-bras en regard des corps musculaire des extenseurs du poignet et sur la face dorsale du pouce. La sensibilité est aussi diminuée à la pulpe du pouce et sur la peau palmaire du pouce.

Les signes cliniques majeurs étaient une sévère insuffisance des muscles à la suite de 6 mois d'immobilisation, généralisée en une raideur de la main et des doigts, une diminution des amplitudes articulaires pour tout l'avant-bras, le poignet et la main, accompagnée d'une perte de la sensibilité dans de multiples zones. Le thérapeute a fortement pensé à un traumatisme d'un tronc nerveux en plus de l'atrophie liée à l'inactivité ; il a donc choisi de faire une évaluation manuelle de la force musculaire pour confirmer l'atteinte nerveuse et identifier quels muscles étaient atteints en plus de l'inactivité.

Si c'était votre patient, quels muscles testeriez-vous ? Il n'est pas inhabituel qu'un kinésithérapeute diagnostique des signes cliniques inexpliqués, et dans ce cas, c'était un traumatisme des nerfs radial et médian. La lésion nerveuse n'était pas complète pour aucun de ces deux nerfs et des signes de récupération commençaient à apparaître, aux dires du patient. Établir un programme de base centré sur la force des muscles impliqués était indispensable dans ce cas. Le testing musculaire a été le suivant.

- Flexion-extension du coude pour confirmer que le traumatisme était au-dessous du coude.
- Nerf radial : extension du poignet (long et court extenseurs radiaux du carpe, extenseur ulnaire du carpe), extension des métacarpophalangiennes (MP) des doigts et du pouce, extension des interphalangiennes (IP).
- Nerf médian : pronation, flexion du poignet, flexion des MP, flexion des IPP et IPD, abduction du pouce (tests des long et court abducteurs du pouce) et opposition du pouce.
- Nerf ulnaire : abduction et adduction des doigts, adduction du pouce.

Les résultats (niveaux de cotation) étaient les suivants :

- Extension du poignet = 4
- Flexion du poignet = 3
- Flexion des IPP = 2
- Flexion des IPD = 2
- Flexion des MP = 3
- Extension des doigts = 3+
- Extension du pouce (MP et IP) = 3
- Abduction du pouce = 3
- Adduction du pouce = 3
- Opposition du pouce = 2
- Flexion IP du pouce = 2

La force de préhension du pouce a été mesurée par un dynamomètre à main ; le résultat était de 1,8 kg, juste assez pour tenir un verre d'eau.

L'évaluation manuelle de la force musculaire était idéale dans cette situation parce que de petits muscles étaient impliqués ; donc, le thérapeute pouvait appliquer une résistance exacte et il pouvait faire prendre facilement au membre supérieur la position idéale. En plus, des connaissances spécifiques sont nécessaires pour expliquer les pertes musculaires. L'évaluation de la force de préhension ne pouvait pas, à elle seule, fournir autant de renseignements qu'au travers d'une évaluation de la force musculaire muscle par muscle.



## Cas n° 5. Insuffisance musculaire après une chirurgie de la hanche

La patiente est une personne âgée de 78 ans dont le poids est de 77 kg et qui s'est fracturée la hanche droite en tombant de sa bicyclette. Elle a subi un acte chirurgical réparateur il y a 7 mois et a bénéficié d'une rééducation pendant 5 semaines à la suite de la chirurgie. La patiente est peu enthousiaste de refaire du vélo en extérieur de peur de tomber ; aussi, elle préfère regagner une forme physique parfaite en s'entraînant sur un vélo d'appartement. Immédiatement après avoir commencé son entraînement en vélo d'appartement, elle a ressenti que son membre inférieur droit (côté opéré) ne répondait pas comme le gauche. Sa plainte était un manque de « force de poussée » du côté droit et que son membre inférieur « s'épuisait » en quelques secondes et non en quelques minutes. Son but était de pédaler vigoureusement pendant 30 minutes chaque jour, associé à une marche rapide.

Quand l'opération de la hanche a eu lieu, la voie d'abord postérieure a été choisie. Celle-ci sectionne les muscles grand et moyen fessiers, ce qui entraîne obligatoirement une baisse de la force. Comme suite opératoire, il y a eu une période de non-appui d'environ 3 mois et elle utilisait un déambulateur pour se déplacer. Au bout de 4 mois, on lui a permis une déambulation en appui contact et, dans les quelques mois qui ont suivi, elle a progressivement repris la marche avec une simple canne. L'observation de la marche montrait un pas raccourci à droite et une boiterie du moyen fessier qui était masquée par la canne. Aussitôt que la patiente plaçait la canne sous son bras en essayant de marcher sans aide, il y avait apparition évidente d'une boiterie du moyen fessier et le raccourcissement du pas, côté droit, devenait encore plus évident.

Compte tenu de l'âge et du sexe de la patiente ainsi que de la gravité de l'insuffisance musculaire suspectée, une évaluation manuelle de la force musculaire a été sélectionnée comme technique de choix. On a pratiqué en plus un unique test à la presse bilatéral pour fournir une comparaison droite/gauche et, en plus, deux tests fonctionnels ont été menés. L'évaluation manuelle de la force musculaire a été pratiquée comme suit : latérocubitus pour l'abduction et l'adduction de la hanche avec une résistance appliquée à la cheville et, si la position ne pouvait pas être maintenue, la résistance était appliquée juste au-dessus du genou, en coucher ventral pour l'extension de hanche avec le genou fléchi, avec une résistance appliquée aussi au niveau du genou, assis pour les rotations de la hanche et les fléchisseurs de hanche. On a aussi testé les muscles au-dessus et en dessous de la zone lésée parce qu'il est rare que l'insuffisance ne soit présente que sur une seule région ; c'est-à-dire qu'on a évalué l'abdomen (abdominaux, extenseurs du rachis thoracolombal) ainsi que les fléchisseurs et extenseurs du genou. Un test à la presse a été utilisé comme déjà décrit et on a choisi deux tests fonctionnels : assis-debout à partir d'une chaise pendant 30 secondes et le test chronométré de l'escalier, d'abord une seule volée de marches puis combien de montée-descente de volées de marche était-il possible de faire.

Les procédures standard ont été utilisées pour obtenir une évaluation manuelle de la force musculaire (niveaux de cotation). Les résultats étaient les suivants :

- Abdominaux = 3
- Extenseurs de rachis thoracolombal = 4
- Extenseurs de la hanche = gauche 4 ; droit 2
- Abducteurs de la hanche = gauche 4 ; droit 2
- Adducteurs de la hanche = gauche 4 ; droit 3
- Rotation médiale = gauche 4 ; droit 4
- Rotation latérale = gauche 4 ; droit 3
- Extension du genou = gauche 4 ; droit 3+
- Flexion du genou = gauche 4 ; droit 4
- Test à la presse unilatéral = 63 kg à gauche ; 20 kg à droite (31 kg de chaque côté, valeur optimale)
- Se lever d'une chaise sans accoudoirs : la patiente n'a pu se lever qu'une seule fois et encore avec de multiples essais
- Escalier : la patiente a pu monter 4 volées de marche au total, mais elle eu besoin de la rampe et de se reposer immobile entre la troisième et la quatrième volée de marches. Elle a pu accomplir la montée et descente d'une volée de 9 marches en 39 secondes.

Ce cas illustre le scénario assez classique du patient qui est sorti de l'hôpital longtemps avant que la rééducation soit finie. Heureusement, la patiente avait un long passé d'exercices physiques et son état de faiblesse musculaire et la diminution des possibilités fonctionnelles étaient inacceptables pour elle. Cette patiente était donc la candidate idéale pour une rééducation à domicile, fondée sur un programme de renforcement musculaire associé à un travail d'endurance et un programme d'exercices pouvant être fait en groupe.



## Cas n° 6. Insuffisance musculaire à la suite d'un accouchement

La patiente a donné naissance à son deuxième enfant 2 ans auparavant. Les exercices de postpartum n'ont pas été mis en place et rien n'a été entrepris en plus des activités journalières comme de s'occuper de son bébé. Maintenant, elle a des fuites d'urine quand elle rit, quand elle tousse et quand elle soulève son enfant. L'incontinence au stress l'a poussée à se faire aider.

Les muscles du plancher périnéal et de l'abdomen sont anormalement étirés à la suite de la grossesse et de l'accouchement. Chez de nombreuses femmes, la musculature étirée peine à revenir à l'état de prégrossesse, aussi bien en force qu'en longueur. La faiblesse des abdominaux comme du plancher périnéal est particulièrement fréquente chez les femmes qui ont eu plusieurs enfants et surtout chez celles qui n'ont pas pratiqué de gymnastique post-partum.

Pour cette femme, une évaluation manuelle de la force musculaire des muscles de l'abdomen et du plancher pelvien a été pratiquée parce que ces muscles sont les plus souvent affaiblis après un accouchement. L'évaluation (niveaux de cotation) des muscles a été la suivante :

- Extension bilatérale des membres inférieurs dans le secteur de la flexion (à partir d'une flexion de la hanche de 90° jusqu'à 0°) = 2
- Muscles du haut du tronc (extension de la tête et haussement des épaules) = 2
- Plancher périnéal (test manuel) = 3

En résumé, l'accouchement affaiblit le plancher périnéal et la musculature abdominale. Même si on pense que l'insuffisance des muscles est présente chez toutes les femmes après la délivrance, trop peu de femmes reçoivent le conseil de pratiquer une gymnastique postnatale, centrée sur les exercices pour les muscles du plancher pelvien et le renforcement des abdominaux. Si l'insuffisance persiste, une incontinence urinaire est probable. Les tests standard ont été utilisés pour identifier les muscles affaiblis.

[1] Davies GJ, Wiik K, Ellenbecker T, et al. The shoulder : physical therapy patient management using current evidence. Independent Study Course 16.2.4. Fairfax, VA : American Physical Therapy Association ; 2006.
[2] Sahrmann SA. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. New York : Mosby; 2006. p. 246–60.
[3] Steindler A. Kinesiology of the Human Body. ed. 4. Springfield, IL : Charles C Thomas; 1973. p. 459–74.
[4] Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion : criterion for normal. Phys Ther 1995; 75 : 694–8.
[5] Jan MH, Chai HM, Lin YF, et al. Effects of age and sex on the results of an ankle plantar-flexor manual muscle test. Phys Ther 2005; 85 : 1078–84.

CHAPITRE 11

# Guide des références anatomiques

Comment utiliser le mémento d'anatomie
Partie 1 . Liste alphabétique des muscles
Partie 2 . Liste des muscles par région
Partie 3. Liste des muscles squelettiques du corps humain
Partie 4. Myotomes

## COMMENT UTILISER LE MÉMENTO D'ANATOMIE[1]

Cette partie est destinée à être utilisée comme source d'information rapidement accessible sur les muscles, leur description anatomique, leur participation aux mouvements et leur innervation. Cette information ne prétend pas être exhaustive, et le lecteur devra se reporter aux ouvrages essentiels sur l'anatomie humaine. Les auteurs se sont documentés dans les versions américaine et britannique du *Gray's Anatomy*, et également dans le *Sobotta's Atlas* [3], Clemente [4], Netter [5], Hollingshead [6], Grant [7] et Moore [8], entre autres. Dans tous les cas, l'arbitre final a été la 39e édition britannique du *Gray's Anatomy* revue par Williams et al. [2].

La diversité dans les descriptions de muscles est extrême, de sorte que les auteurs ont parfois réuni plusieurs informations pour fournir une description résumée.

Les origines, terminaisons, descriptions et fonctions de muscles individuels sont courtes mais doivent permettre au lecteur de placer le muscle correctement et de visualiser les actions courantes; cela peut aider le lecteur à se remettre en mémoire dans un second temps des détails anatomiques plus pointus.

La nomenclature *Nomina Anatomica* des muscles apparaît entre crochets quand un usage plus habituel est mentionné.

### Numéros de référence des muscles

Chacun des muscles squelettiques du corps a reçu un numéro utilisé pour ce muscle d'un bout à l'autre de l'ouvrage. L'ordre de numérotation vient de la classification des muscles par région du corps utilisée dans la deuxième partie de ce mémento. La numérotation doit permettre au lecteur de se référer rapidement à chacun des tableaux et de croiser les informations entre chacun d'entre eux. Dans la première partie du mémento, les muscles apparaissent par ordre alphabétique, puis vient une liste de muscles par région. Dans chaque test, les muscles qui participent sont aussi précédés de leur numéro de référence.

---

### A

**23.** Abaisseur de l'angle de la bouche
**24.** Abaisseur de la lèvre inférieure
**14.** Abaisseur du septum nasal
**224.** Abducteur de l'hallux
**159.** Abducteur du petit doigt
**215.** Abducteur du petit orteil
**225.** Adducteur de l'hallux
**173.** Adducteur du pouce
**144.** Anconé
**201.** Articulaire du genou
**54.** Aryténoïdien oblique
**53.** Aryténoïdien transverse
**27.** Auriculaire

### B

**140** Biceps brachial
**192.** Biceps fémoral
**141.** Brachial
**143.** Brachioradial
**26.** Buccinateur
**120.** Bulbospongieux

### C

**100.** Carré des lombes
**191.** Carré fémoral
**217.** Carré plantaire
**147.** Carré pronateur
**34.** Chondroglosse
**116.** Coccygien
**41.** Constricteur inférieur du pharynx
**42.** Constricteur moyen du pharynx
**43.** Constricteur supérieur du pharynx
**139.** Coracobrachial
**5.** Corrugateur du sourcil
**171.** Court abducteur du pouce
**180.** Court adducteur
**212.** Court extenseur des orteils
**168.** Court extenseur du pouce
**149.** Court extenseur radial du carpe
**209.** Court fibulaire
**223.** Court fléchisseur de l'hallux
**214.** Court fléchisseur des orteils
**160.** Court fléchisseur du petit doigt
**216.** Court fléchisseur du petit orteil
**170.** Court fléchisseur du pouce
**162.** Court palmaire
**117.** Crémaster
**52.** Crico-aryténoïdien latéral (nez)
**51.** Crico-aryténoïdien postérieur
**50.** Cricothyroïdien

### D

**133.** Deltoïde
**128.** Dentelé antérieur
**109.** Dentelé postérieur et inférieur
**108.** Dentelé postérieur et supérieur
**101.** Diaphragme
**78.** Digastrique
**72.** Droit antérieur de la tête
**113.** Droit de l'abdomen
**196.** Droit fémoral
**7.** Droit inférieur (œil)

[1] Nous avons supprimé toute référence à l'ancienne nomenclature française. La nomenclature internationale francisée est la seule donnée ici et dans tout le livre. (NdT).

9. Droit latéral (œil)
73. Droit latéral de la tête
8. Droit médial (œil)
6. Droit supérieur (œil)

## E

17. Élévateur de l'angle de la bouche
115. Élévateur de l'anus
15. Élévateur de la lèvre supérieure
3. Élévateur de la paupière supérieure
127. Élévateur de la scapula
107. Élévateur des côtes
46. Élévateur du voile du palais
16. Élévateur nasolabial
2. Épicrânien
63. Épineux de la tête
68. Épineux du cou
92. Épineux du thorax
155. Extenseur de l'index
154. Extenseur des doigts
147. Extenseur du petit doigt
158. Extenseur du petit doigt
150. Extenseur ulnaire du carpe

## F

157. Fléchisseur profond des doigts
151. Fléchisseur radial du carpe
156. Fléchisseur superficiel des doigts
153. Fléchisseur ulnaire du carpe

## G

205. Gastrocnémiens
32. Génioglosse
77. Géniohyoïdien
178. Gracile
181. Grand adducteur
130. Grand dorsal
56. Grand droit postérieur de la tête
182. Grand fessier
131. Grand pectoral
174. Grand psoas
125. Grand rhomboïde
138. Grand rond
18. Grand zygomatique

## H

33. Hyoglosse

## I

176. Iliaque
90. Iliocostal des lombes
66. Iliocostal du cou
89. Iliocostal du thorax
136. Infra-épineux
84.87. Infrahyoïdiens
102. Intercostal externe
103. Intercostal interne
104. Intercostal intime
98. Interépineux des lombes
69. Interépineux du cou
97. Interépineux du thorax
164. Interosseux dorsaux (main)
219. Interosseux dorsaux (pied)
165. Interosseux palmaires
220. Interosseux plantaires
99. Intertransversaires des lombes
70. Intertransversaires du cou
99. Intertransversaires du thorax
121. Ischiocaverneux

## J

190. Jumeau inférieur
189. Jumeau supérieur

## L

163. Lombricaux (main)
218. Lombricaux (pied)
166. Long abducteur du pouce
179. Long adducteur
74. Long de la tête
79. Long du cou
221. Long extenseur de l'hallux
211. Long extenseur des orteils
167. Long extenseur du pouce
148. Long extenseur radial du carpe
208. Long fibulaire
222. Long fléchisseur de l'hallux
213. Long fléchisseur des orteils
169. Long fléchisseur du pouce
152. Long palmaire
91. Longissimus
60. Longissimus de la tête
64. Longissimus du cou
38. Longitudinal inférieur
37. Longitudinal supérieur (langue)

## M

28. Masséter
21. Mentonnier
183. Moyen fessier
94. Multifides
75. Mylohyoïdien

## N

13. Nasal

## O

110. Oblique externe de l'abdomen
11. Oblique inférieur (œil)
59. Oblique inférieur de la tête
111. Oblique interne de l'abdomen
10. Oblique supérieur (œil)
58. Oblique supérieur de la tête
188. Obturateur externe
187. Obturateur interne

87. Omohyoïdien
161. Opposant du petit doigt
172. Opposant du pouce
4. Orbiculaire de l'œil
25. Orbiculaire de la bouche

P

36. Palatoglosse
49. Palatopharyngien
177. Pectiné
57. Petit droit postérieur de la tête
184. Petit fessier
129. Petit pectoral
175. Petit psoas
126. Petit rhomboïde
137. Petit rond
19. Petit zygomatique
186. Piriforme
207. Plantaire
88. Platysma
202. Poplité
12. Procérus
30. Ptérygoïdien latéral
31. Ptérygoïdien médial
114. Pyramidal

Q

196–200. Quadriceps fémoral (voir : droit fémoral, vaste intermédiaire, vaste médial long, vaste médial oblique et vaste latéral)

R

20. Risorius
146. Rond pronateur
96. Rotateurs des lombes
71. Rotateurs du cou
95. Rotateurs du thorax

S

45. Salpingopharyngien
195. Sartorius
80. Scalène antérieur
81. Scalène moyen
82. Scalène postérieur
62. Semi-épineux de la tête
65. Semi-épineux du cou
93. Semi-épineux du thorax
194. Semi-membraneux
193. Semi-tendineux
206. Soléaire
122. Sphincter de l'urètre
123. Sphincter externe de l'anus
61. Splénius de la tête
67. Splénius du cou
83. Sternocléidomastoïdien
86. Sternohyoïdien
84. Sternothyroïdien
35. Styloglosse
76. Stylohyoïdien
44. Stylopharyngien
84. Stylothyroïdien
132. Subclavier
105. Subcostal
134. Subscapulaire
145. Supinateur
135. Supra-épineux
75–78 Suprahyoïdiens (voir : mylohyoïdien, stylohyoïdien, géniohyoïdien et digastrique)

T

29. Temporal
2. Temporopariétal
185. Tenseur du fascia lata
47. Tenseur du voile du palais
55. Thyro-aryténoïdien
85. Thyrohyoïdien
203. Tibial antérieur
204. Tibial postérieur
112. Transverse de l'abdomen
39. Transverse de la langue
22. Transverse du menton
106. Transverse du thorax
119. Transverse profond du périnée
118. Transverse superficiel du périnée
124. Trapèze
142. Triceps brachial
210. Troisième fibulaire

U

48. Uvulaire

V

198. Vaste intermédiaire
197. Vaste latéral
199. Vaste médial long
200. Vaste médial oblique
40. Vertical de la langue

Z

18 Zygomatique (grand)
19 Zygomatique (petit)

## TÊTE ET FRONT

1. Épicrânien
2. Temporopariétal

## PAUPIÈRES

3. Élévateur de la paupière supérieure
4. Orbiculaire de l'œil
5. Corrugateur du sourcil

## MUSCLES PÉRI-OCULAIRES

6. Droit supérieur
7. Droit inférieur
8. Droit médian
9. Droit latéral
10. Oblique supérieur
11. Oblique inférieur

## NEZ

12. Procérus
13. Nasal
14. Abaisseur du septum nasal

## BOUCHE

15. Élévateur de la lèvre supérieure
16. Élévateur nasolabial
17. Élévateur de l'angle de la bouche
18. Grand zygomatique
19. Petit zygomatique
20. Risorius
21. Mentonnier
22. Transverse du menton
23. Abaisseur de l'angle de la bouche
24. Abaisseur de la lèvre inférieure
25. Orbiculaire de la bouche
26. Buccinateur

## OREILLE

27. Auriculaire

## MÂCHOIRE/MASTICATION

28. Masséter
29. Temporal
30. Ptérygoïdien latéral
31. Ptérygoïdien médial

## LANGUE

32. Génioglosse
33. Hyoglosse
34. Chondroglosse
35. Styloglosse
36. Palatoglosse
37. Longitudinal supérieur (langue)
38. Longitudinal inférieur (langue)
39. Transverse de la langue
40. Vertical de la langue

## PHARYNX

41. Constricteur inférieur du pharynx
42. Constricteur moyen du pharynx
43. Constricteur supérieur du pharynx
44. Stylopharyngien
45. Salpingopharyngien
49. Palatopharyngien

## PALAIS

46. Élévateur du voile du palais
47. Tenseur du voile du palais
48. Uvulaire
36. Palatoglosse
49. Palatopharyngien

## LARYNX

50. Cricothyroïdien
51. Crico-aryténoïdien postérieur
52. Crico-aryténoïdien latéral
53. Transverse aryténoïdien
54. Aryténoïde oblique
55. Thyro-aryténoïdien

## COU

56. Grand droit postérieur de la tête
57. Petit droit postérieur de la tête
58. Oblique supérieur de la tête
59. Oblique inférieur de la tête
60. Longissimus de la tête
61. Splénius de la tête
62. Semi-épineux de la tête
63. Épineux de la tête
64. Longissimus du cou
65. Semi-épineux du cou
66. Iliocostal du cou
67. Splénius du cou
68. Épineux du cou
69. Interépineux du cou
70. Intertransversaires du cou
71. Rotateurs du cou
72. Droit antérieur de la tête
73. Droit latéral de la tête
74. Long de la tête
75. Mylohyoïdien
76. Stylohyoïdien

77. Géniohyoïdien
78. Digastrique
79. Long du cou
80. Scalène antérieur
81. Scalène moyen
82. Scalène postérieur
83. Sternocléidomastoïdien
84. Sternothyroïdien
85. Thyrohyoïdien
86. Sternohyoïdien
87. Omohyoïdien
88. Platysma

## DOS

61. Splénius de la tête
67. Splénius du cou
66. Iliocostal du cou
89. Iliocostal du thorax
90. Iliocostal des lombes
60. Longissimus de la tête
64. Longissimus du cou
91. Longissimus du thorax
63. Épineux de la tête
68. Épineux du cou
92. Épineux du thorax
62. Semi-épineux de la tête
65. Semi-épineux du cou
93. Semi-épineux du thorax
94. Multifides
71. Rotateurs du cou
95. Rotateurs du thorax
96. Rotateurs des lombes
69. Interépineux du cou
97. Interépineux du thorax
98. Interépineux des lombes
70. Intertransversaires du cou
99. Intertransversaires du thorax
99. Intertransversaires des lombes
100. Carré des lombes

## THORAX (RESPIRATION)

101. Diaphragme
102. Intercostal externe
103. Intercostal interne
104. Intercostal intime
105. Subcostal
106. Transverse du thorax
107. Élévateur des côtes
108. Dentelé postérieur et supérieur
109. Dentelé postérieur et inférieur

## ABDOMEN

110. Oblique externe de l'abdomen
111. Oblique interne de l'abdomen
112. Transverse de l'abdomen
113. Droit de l'abdomen
114. Pyramidal

## PÉRINÉE

115. Élévateur de l'anus
116. Coccygien
117. Crémaster
118. Transverse superficiel du périnée
119. Transverse profond du périnée
120. Bulbospongieux
121. Ischiocaverneux
122. Sphincter de l'urètre
123. Sphincter externe de l'anus

## MEMBRE SUPÉRIEUR

### Ceinture scapulaire

124. Trapèze
125. Grand rhomboïde
126. Petit rhomboïde
127. Élévateur de la scapula
128. Dentelé antérieur
129. Petit pectoral

### Muscles thoraco-huméraux

130. Grand dorsal
131. Grand pectoral

### Épaule

132. Subclavier
133. Deltoïde
134. Subscapulaire
135. Supra-épineux
136. Infra-épineux
137. Petit rond
138. Grand rond
139. Coracobrachial

### Coude

140. Biceps brachial
141. Brachial
142. Triceps brachial
143. Brachioradial
144. Anconé

### Avant-bras

145. Supinateur
146. Rond pronateur
147. Carré pronateur
140. Biceps brachial

### Poignet

148. Long extenseur radial du carpe
149. Court extenseur radial du carpe
150. Extenseur ulnaire du carpe
151. Fléchisseur radial du carpe

**152.** Long palmaire
**153.** Fléchisseur ulnaire du carpe

### Doigts

**154.** Extenseur des doigts
**155.** Extenseur de l'index
**156.** Fléchisseur superficiel des doigts
**157.** Fléchisseur profond des doigts
**163.** Lombricaux (main)
**164.** Interosseux dorsaux (main)
**165.** Interosseux palmaires (main)

### Muscles hypothénariens et du petit doigt

**158.** Extenseur du petit doigt
**159.** Abducteur du petit doigt
**160.** Court fléchisseur du petit doigt
**161.** Opposant du petit doigt
**162.** Court palmaire

### Muscles thénariens et du pouce

**166.** Long abducteur du pouce
**167.** Long extenseur du pouce
**168.** Court extenseur du pouce
**169.** Long fléchisseur du pouce
**170.** Court fléchisseur du pouce
**171.** Court abducteur du pouce
**172.** Opposant du pouce
**173.** Adducteur du pouce

## MEMBRE INFÉRIEUR

### Hanche/cuisse

**174.** Grand psoas
**175.** Petit psoas
**176.** Iliaque
**177.** Pectiné
**178.** Gracile
**179.** Long adducteur
**180.** Court adducteur
**181.** Grand adducteur
**182.** Grand fessier
**183.** Moyen fessier
**184.** Petit fessier
**185.** Tenseur du fascia lata
**186.** Piriforme
**187.** Obturateur interne
**188.** Obturateur externe
**189.** Jumeau supérieur
**190.** Jumeau inférieur
**191.** Carré fémoral
**192.** Biceps fémoral
**193.** Semi-tendineux
**194.** Semi-membraneux
**195.** Sartorius

### Genou

**196-200.** Quadriceps fémoral
**196.** Droit fémoral
**197.** Vaste latéral
**198.** Vaste intermédiaire
**199.** Vaste médial long
**200.** Vaste médial oblique
**201.** Articulaire du genou
**192.** Biceps fémoral
**193.** Semi-tendineux
**194.** Semi-membraneux
**202.** Poplité

### Cheville

**203.** Tibial antérieur
**204.** Tibial postérieur
**205.** Gastrocnémien
**206.** Soléaire
**207.** Plantaire
**208.** Long fibulaire
**209.** Court fibulaire
**210.** Troisième fibulaire

### Orteils

**211.** Long extenseur des orteils
**212.** Court extenseur des orteils
**213.** Long fléchisseur des orteils
**214.** Court fléchisseur des orteils
**215.** Abducteur du petit orteil
**216.** Court fléchisseur du petit orteil
**217.** Carré plantaire
**218.** Lombricaux (pied)
**219.** Interosseux dorsaux (pied)
**220.** Interosseux plantaires (pied)

### Gros orteil (hallux)

**221.** Long extenseur de l'hallux
**222.** Long fléchisseur de l'hallux
**223.** Court fléchisseur de l'hallux
**224.** Abducteur de l'hallux
**225.** Adducteur de l'hallux

## MUSCLES DU FRONT

### Épicrânien (deux muscles)

1. Occipitofrontal
2. Temporopariétal

## 1. OCCIPITOFRONTAL

Muscle en deux parties.

**Chef occipital**
**Origine**
Occiput (ligne nucale supérieure, 2/3 latéraux).
Os temporal (mastoïde).

***Terminaison***
Galéa aponévrotique.

**Chef frontal**
*Origine*
Pas d'attache osseuse.
Les fibres médianes sont en continuité avec le procérus.
Les fibres moyennes se joignent au corrugateur du sourcil et à l'orbiculaire de l'œil.
Les fibres latérales rejoignent aussi l'orbiculaire de l'œil.

***Terminaison***
Galéa aponévrotique.
Peau des sourcils et racine du nez.

***Description***
Recouvre le crâne, des sourcils à la ligne nucale de l'occiput. L'épicrânien est constitué de l'occipitofrontal et de ses quatre minces faisceaux de chaque côté de la tête ; de la large galéa aponévrotique, et du temporal avec ses deux faisceaux minces. Les marges médiales des deux corps musculaires se rejoignent au-dessus du nez et se dirigent vers le front.
La galéa couvre le crâne entre le chef frontal et le chef occipital de l'épicrânien et entre les deux corps musculaires occipitaux. Elle adhère fortement aux couches dermiques (le scalpe), ce qui permet au scalpe de se mouvoir librement sur le crâne.

***Fonction***
En se contractant simultanément, les deux chefs tirent le scalpe en arrière et en haut, soulevant ainsi les sourcils (« surprise ! »), et ils aident à plisser le front.
S'il travaille seul, le corps musculaire du frontal soulève le sourcil du même côté.

***Innervation***
Nerf facial (VII), rameau temporal pour le frontal, rameau postérieur auriculaire pour l'occipital.

## 2. TEMPOROPARIÉTAL

***Origine***
Aponévrose temporale (supérieure et antérieure à l'oreille externe, puis se dispersant sur toute l'aponévrose).

***Terminaison***
Galéa aponévrotique (bord latéral).
Dans la peau et l'aponévrose temporale à la partie haute de la face latérale de la tête.

***Description***
Une mince couche de muscle en deux parties qui sont couchées de chaque côté de la tête. Nombreuses variations. Voir aussi la description de l'occipitofrontal.

***Fonction***
Met le scalpe en tension.
Tire la peau sur les tempes.
Soulève l'oreille externe.
Avec l'occipitofrontal, soulève les sourcils, élargit les yeux et plisse la peau du front (expressions de surprise et d'effroi).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameaux temporaux).

## MUSCLES DES PAUPIÈRES

3. Élévateur de la paupière supérieure
4. Orbiculaire de l'œil
5. Corrugateur du sourcil

## 3. ÉLÉVATEUR DE LA PAUPIÈRE SUPÉRIEURE

***Origine***
Os sphénoïde (face inférieure de la petite aile).
Toit de la cavité orbitaire.

***Terminaison***
En plusieurs lamelles :
Aponévrose du septum orbitaire.
Tarse supérieur (petit muscle de fibres lisses à la face inférieure de l'élévateur des paupières et la peau des paupières).
Peau de la paupière supérieure.
Aponévrose d'enveloppe du droit supérieur (se confond dans le fornix conjonctif de l'œil).

***Description***
Muscle plat et mince placé au-dessus et en arrière de l'orbite. Il est tendineux à l'origine et s'élargit pour se terminer en une large aponévrose divisée en trois

lamelles. Le tissu conjonctif de l'élévateur se joint au tissu conjonctif du droit supérieur, et cette aponévrose peut être suivie, latéralement, jusqu'au tubercule du zygomatique, et médialement jusqu'au ligament palpébral médial.

***Fonction***
Soulève la paupière supérieure.

***Innervation***
Nerf oculomoteur (III).

## 4. ORBICULAIRE DE L'ŒIL

***Origine***
*Chef orbitaire*
Os frontal (épine nasale).
Corps du maxillaire (processus frontal devant le canal lacrymal).
Ligament palpébral médial.

*Chef palpébral*
Ligament palpébral médial.
Os frontal sous le ligament palpébral.

*Chef lacrymal*
Fascia lacrymal.
Os lacrymal (crête et face latérale).

***Terminaison***
Chef palpébral : raphé palpébral latéral.
Le chef orbitaire forme une ellipse complète qui se perd dans les muscles occipitofrontal et corrugateur. Quelques fibres (abaisseur du sourcil) s'insèrent aussi dans la peau des sourcils et contribuent à tirer le sourcil vers le bas.
Chef lacrymal : tarse fibreux supérieur et inférieur.

***Description***
Forme une large et fine couche qui remplit les paupières et entoure la circonférence de l'orbite mais s'évase aussi sur les tempes et les joues.
La portion orbitaire fait fonction de sphincter (ellipse complète). Du côté latéral, il n'y a pas d'attache osseuse. Les fibres s'insèrent sur la peau des paupières. Les fibres inférieures de l'ellipse se confondent avec l'élévateur de la lèvre supérieure et le petit zygomatique.
Les fibres de la partie palpébrale se dirigent antérieurement vers le septum orbitaire pour former le raphé palpébral latéral, formant un petit groupe de fibres derrière les cils.
Les fibres de la partie lacrymale sont placées derrière le coin interne de l'œil et se divisent en portions supérieure et inférieure pour former le tarse inférieur des paupières.

***Fonction***
L'orbiculaire est le sphincter de l'œil.
Portion orbitaire : bien que la fermeture de l'œil soit presque entièrement due à l'abaissement de la paupière supérieure, la paupière inférieure se soulève un peu aussi. Les paupières supérieure et inférieure sont sous contrôle volontaire et travaillent avec une certaine force, comme dans le clin d'œil.
Portion palpébrale : ferme les paupières comme dans le clignement (réflexe de protection) et le sommeil (volontaire).
Portion lacrymale : tire les paupières et les canaux lacrymaux médialement, les comprimant sur les globes oculaires pour recevoir les larmes. Comprime également les sacs lacrymaux pendant le clignement.
Le muscle entier tire la peau du front, des tempes et des joues vers l'angle médial de l'orbite, fermant les yeux avec force et déplaçant l'œil médialement. Les rides formées par cette action plus tard dans la vie forment les rides du coin de l'œil.
Les muscles autour de l'œil sont importants parce qu'ils déclenchent le clignement de paupières qui lubrifie l'œil et évite la déshydratation de la conjonctive. Le muscle se contracte aussi pour protéger l'œil d'un excès de lumière.

***Innervation***
Nerf facial (V) (rameaux temporaux et zygomatiques).

## 5. CORRUGATEUR DU SOURCIL

***Origine***
Os frontal (arcade sourcilière, portion médiale).

***Terminaison***
Peau (face profonde) des sourcils au milieu de l'arcade sourcilière.

***Description***
Les fibres de ce petit muscle se trouvent au coin médian de chaque sourcil sous l'occipitofrontal et l'orbiculaire de l'œil, avec lesquels il se fond.

***Fonction***
Tire les sourcils vers le bas et en dedans, produisant des rides verticales sur le front, entre les yeux. Cette action protège du soleil éblouissant.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche temporale).

## MUSCLES DE L'ŒIL

**6.** Droit supérieur
**7.** Droit inférieur
**8.** Droit médial
**9.** Droit latéral
**10.** Oblique supérieur
**11.** Oblique inférieur

### Muscles extra-oculaires

Il y a sept muscles extra-oculaires : les quatre droits, les deux obliques et l'élévateur palpébral. Les droits et les obliques font bouger l'œil dans toutes les directions, tandis que l'élévateur soulève la paupière. De plus, il y a les muscles des paupières supérieure et inférieure ; le supérieur travaille avec l'élévateur de la paupière, alors que l'inférieur travaille avec le droit inférieur et l'oblique inférieur. L'orbiculaire est aussi un muscle extra-oculaire, mais il est décrit avec les muscles de la face.

### Muscles extra-oculaires

## 6–9 LES QUATRE DROITS (FIG. 11-1)

**Droits supérieur, inférieur, médial et latéral**
***Origine***
Derrière l'œil, les tendons des quatre droits sont attachés à un tendon annulaire commun. Ce tendon annulaire entoure les marges supérieure, médiane et inférieure du foramen optique et s'attache à la grande aile du sphénoïde. Il adhère aussi aux tuniques des nerfs oculaires. L'attache des quatre droits encercle le tendon sur les marges médiale, supérieure et inférieure. L'anneau autour du nerf optique se complète par une extension fibreuse inférieure qui sert d'origine au droit inférieur, une partie du droit médial et le chef inférieur du droit latéral. Une expansion fibreuse supérieure donne attache au droit supérieur, une partie du droit médial et au chef supérieur du droit latéral.

***Terminaison***
Chacun des droits se dirige antérieurement dans la position indiquée par son nom et s'insère par l'intermédiaire d'une expansion fibreuse dans la sclère derrière la cornée.

***Description***
Les quatre droits partagent une origine commune autour du canal optique. Ces muscles sangles s'élargissent antérieurement pour s'insérer en différents points de la sclère (voir fig. 11-1). Le droit supérieur est le plus court et le plus mince et s'insère à la partie supéro-antérieure de la sclère sous le bord supra-orbitaire. Le muscle inférieur s'insère sur la sclère inféro-antérieure juste au-dessus du bord infra-orbitaire. Le droit médial est le plus large des droits et s'insère sur la paroi scléreuse médiale en avant de l'équateur. Le droit latéral, le plus long des droits, contourne l'œil latéralement pour s'insérer nettement en avant de l'équateur.

***Fonction***
Les muscles oculaires font tourner l'œil dans des directions qui dépendent de la géométrie de leurs relations et qui peuvent être altérées par les mouvements mêmes de l'œil. Les mouvements des yeux s'accompagnent de mouvements de la tête, qui aident les variétés incroyablement complexes de visions stéréoscopiques.

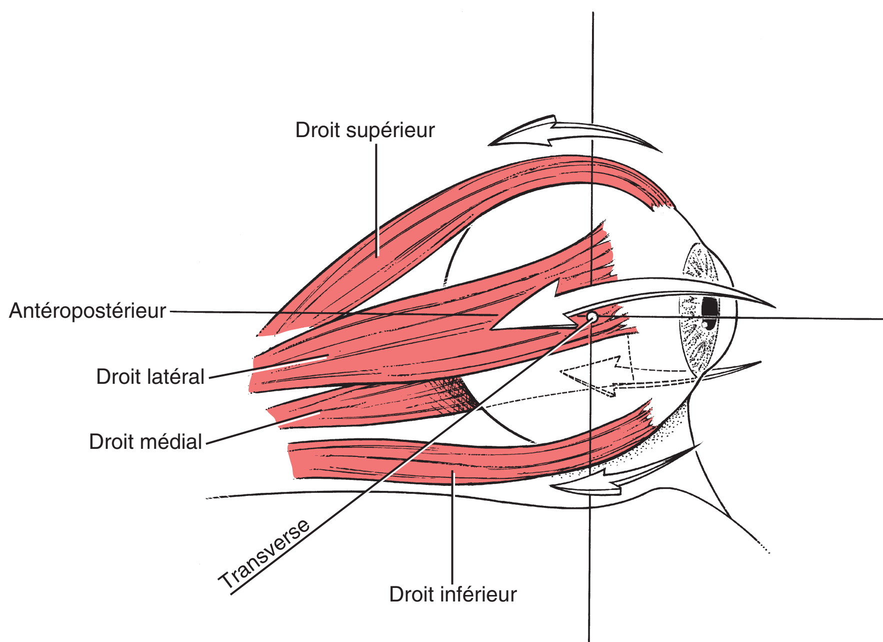



**FIGURE 11-1** Les quatre droits, vue latérale.

Les muscles oculaires ne peuvent pas être inspectés directement. Il est essentiel de savoir si une modification de tension dans l'un des muscles altère la relation tension/longueur des six muscles oculaires. Les six muscles sont probablement constamment recrutés, et les examiner isolément n'est pas un exercice fonctionnel. Néanmoins, il est intéressant de considérer la relation fonctionnelle entre les quatre droits et les deux obliques comme des synergies différentes.

Les droits supérieur, inférieur et médial agissent ensemble en tant qu'adducteurs ou muscles de la convergence.

Le droit latéral et les deux obliques agissent comme abducteurs ou muscles de la divergence.

La convergence est habituellement associée à l'élévation de l'axe visuel, et la divergence avec l'abaissement de l'axe visuel.

Les neurologues testent régulièrement les muscles oculaires quand il y a une paralysie isolée, ce qui fournit des renseignements sur leur fonction [9].

*Paralysie du droit supérieur :* les yeux regardent en bas et légèrement en dehors. Le mouvement vers le haut est limité.

*Paralysie du droit moyen :* les yeux sont déviés latéralement et ne peuvent pas dévier médialement.

*Paralysie du droit inférieur :* les yeux sont déviés vers le haut et latéralement. Ils ne peuvent pas s'orienter vers le bas et l'œil est en abduction.

*Paralysie du droit latéral :* l'œil est dévié médialement et ne peut pas se porter en abduction.

*Paralysie de l'oblique inférieur :* l'œil est dévié vers le bas et un peu médialement; il ne peut pas regarder vers le haut quand il est en abduction.

*Paralysie de l'oblique supérieur :* il peut y avoir une légère déviation de l'œil mais le mouvement vers le bas est limité quand l'œil est en adduction. Il n'y a pas de mouvement vers le milieu du visage quand le regard est porté vers le bas en abduction [9].

***Innervation***

Nerf oculomoteur (III) : droits supérieur, inférieur et médial, et oblique inférieur.

Nerf abducens (VI) : droit latéral.

Nerf trochléaire (IV) : oblique supérieur.

## 10. OBLIQUE SUPÉRIEUR DE L'ŒIL

***Origine***

Os sphénoïde (supérieur et médial au canal lacrymal et au droit supérieur).

Tendon du droit supérieur.

***Terminaison***

Os frontal (par un tendon rond qui s'insère à travers la poulie trochléenne cartilagineuse, dans la fovéa trochléaire).

Sclère (derrière l'équateur à la face supérolatérale).

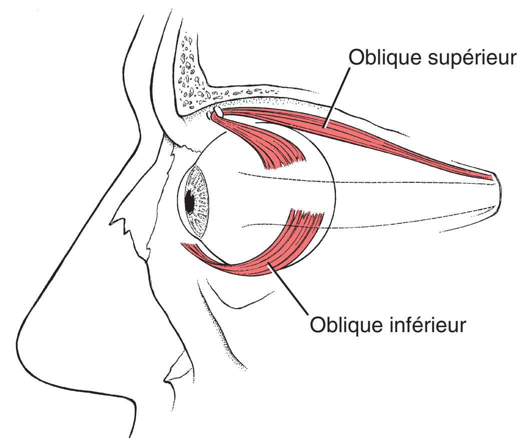



**FIGURE 11-2** Les muscles obliques extra-oculaires.

***Description***

L'oblique supérieur est supéromédial dans l'orbite (fig. 11-2). Il a un trajet vers l'avant pour se terminer par un tendon arrondi qui entoure et passe au travers de la poulie trochléaire, laquelle est insérée dans la fovéa trochléaire. Il fait ensuite un brusque coude vers le postérolatéral, puis passe vers la sclère pour finir entre le droit supérieur et le droit latéral.

***Fonction***

L'oblique supérieur agit sur l'œil par le dessus, tandis que l'oblique inférieur agit directement en dessous; l'oblique supérieur élève la partie postérieure de l'œil et l'oblique inférieur l'abaisse. L'oblique supérieur tourne l'axe de vision vers le bas, tandis que l'oblique supérieur le fait tourner vers le haut. Ces deux mouvements se produisent autour de l'axe transversal.

***Innervation***

Nerf trochléaire (IV).

## 11. OBLIQUE INFÉRIEUR DE L'ŒIL

***Origine***

Os maxillaire (face orbitaire, latérale au canal lacrymal).

***Terminaison***

Partie latérale de la sclère, en arrière de l'œil, entre les insertions des droits supérieur et latéraux et en arrière de l'insertion de l'oblique supérieur.

***Description***

Placé près de la marge antérieure du bord sous-orbitaire, il passe latéralement sous l'œil entre le droit inférieur et le foramen orbitaire. Il se réfléchit ensuite dans une direction supérieure et latérale, passant sous le droit latéral pour venir s'insérer sur la sclère sous ce dernier muscle (fig. 11-2).

***Fonction***
Voir oblique supérieur.

***Innervation***
Nerf oculomoteur (III).

## MUSCLES DU NEZ

**12.** Procérus
**13.** Nasal
**14.** Abaisseur du septum nasal

## 12. PROCÉRUS

***Origine***
Os nasal (épine nasale, partie inférieure).
Cartilage nasal (partie supérieure et latérale).

***Terminaison***
Peau de la partie inférieure du front entre les sourcils.
Se confond avec l'occipitofrontal.

***Description***
À partir de son origine sur l'épine nasale, il se dirige directement vers le haut pour se confondre avec l'occipitofrontal.

***Fonction***
Produit des rides transversales à la racine du nez.
Tire les sourcils vers le bas.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameau buccal).

## 13. NASAL

**Portion transverse (compresseur des narines)**
***Origine***
Maxillaire (au-dessus et latéralement à la fosse des incisives).

***Terminaison***
Aponévrose couvrant l'épine du nez pour rejoindre le muscle controlatéral.

**Portion alaire (dilatateur des narines)**
*Origine*
Maxillaire (au-dessus de l'incisive).
Cartilage des ailes du nez.

***Terminaison***
Aile du nez.
Peau de l'extrémité du nez.

***Description***
Le muscle est en deux parties qui couvrent les faces distale et médiale du nez. Les fibres de chaque côté se dirigent en haut et en dedans, rencontrant une aponévrose étroite près de la base du nez.

***Fonction***
*Portion transverse :* abaisse les portions cartilagineuses du nez et attire les ailes vers le septum.
*Portion alaire :* dilate les narines (pendant l'inspiration, il résiste à la tendance à la fermeture qui résulterait de la pression atmosphérique).
Remarquable pendant la colère ou la respiration d'effort.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameaux buccaux).

## 14. ABAISSEUR DU SEPTUM NASAL

***Origine***
Maxillaire (au-dessus de l'incisive). Cartilage des ailes du nez.

***Terminaison***
Septum nasal (partie mobile) et cartilage alaire.

***Description***
Les fibres montent verticalement de la région maxillaire centrale. Le muscle est profond sous le labial supérieur. Il est souvent considéré comme faisant partie du nasal.

***Fonction***
Abaisse les portions cartilagineuses du nez (constricteur).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameaux buccaux et zygomatique).

## MUSCLES DE LA BOUCHE

Ce sont des muscles cutanés. Il y a quatre quadrants indépendants, chacun d'eux ayant une partie périphérique à la jonction entre le bord de la lèvre et la peau et une partie marginale au bord de la lèvre. Ces deux parties sont soutenues par les fibres du buccinateur et de l'abaisseur de la lèvre supérieure, le buccinateur et l'élévateur de la lèvre inférieure. Ces muscles sont uniquement développés pour la parole.

**15.** Élévateur de la lèvre supérieure
**16.** Élévateur nasolabial
**17.** Élévateur de l'angle de la bouche
**18.** Grand zygomatique
**19.** Petit zygomatique
**20.** Risorius
**21.** Mentonnier
**22.** Transverse du menton
**23.** Abaisseur de l'angle de la bouche
**24.** Abaisseur de la lèvre inférieure
**25.** Orbiculaire de la bouche
**26.** Buccinateur

## 15. ÉLÉVATEUR DE LA LÈVRE SUPÉRIEURE

***Origine***
Marge inférieure de l'orbite de l'œil.
Maxillaire.
Os zygomatique.

***Terminaison***
Lèvre supérieure.

***Description***
Convergent à partir d'une large origine sur l'orbite inférieure, les fibres descendent vers la lèvre supérieure entre les autres muscles élévateurs et le petit zygomatique.

***Fonction***
Soulève la lèvre et la pousse en avant.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameau buccal).

## 16. ÉLÉVATEUR NASOLABIAL

***Origine***
Maxillaire (processus frontal).

***Terminaison***
Aile du nez.
Lèvre supérieure.

***Description***
Les fibres musculaires descendent obliquement en dehors et se divisent en deux faisceaux : l'un pour le cartilage alaire du nez et l'autre qui se confond avec l'élévateur de la lèvre supérieure et l'orbiculaire de la bouche (et de là avec le modiolus).

***Fonction***
Dilate les narines.
Soulève la lèvre supérieure.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameau buccal).

## 17. ÉLÉVATEUR DE L'ANGLE DE LA BOUCHE

***Origine***
Maxillaire (fosse canine).

***Terminaison***
Modiolus.
Attache peaucière à l'angle de la bouche.

***Description***
Le muscle descend du maxillaire vers le modiolus. Il est partiellement recouvert par le petit zygomatique.

***Fonction***
Soulève l'angle de la bouche et ce faisant découvre les dents lors du sourire.
Participe au creusement du sillon nasolabial ou philtrum (du bord du nez au coin de la bouche). Le sillon se creuse avec la tristesse (et avec l'âge).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameau buccal).

## 18. GRAND ZYGOMATIQUE

***Origine***
Os zygomatique, devant la suture zygomaticotemporale.

***Terminaison***
Modiolus [10–12].

***Description***
Descend obliquement en bas et en dehors pour se confondre avec d'autres muscles du modiolus. Un petit groupe variable de fascicules superficiels nommé malaires fait partie de ce muscle.

***Fonction***
Tire l'angle de la bouche en haut et en dehors (comme dans le rire).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (rameau buccal).

## 19. PETIT ZYGOMATIQUE

***Origine***
Os zygomatique, face malaire, médialement à l'origine du grand zygomatique.

***Terminaison***
Lèvre supérieure ; se confond avec l'élévateur de la lèvre supérieure.
Modiolus [10–12].

***Description***
Démarre avec le grand zygomatique et, ensuite, il se dirige en dedans en recouvrant l'élévateur de la lèvre supérieure avec lequel il se confond.



## Commentaire sur les muscles de la face

Les muscles de la face sont différents des autres muscles squelettiques du corps parce que ce sont des muscles cutanés placés dans les couches profondes de la peau, et il est fréquent qu'ils n'aient aucune attache osseuse. Ils donnent tous de l'expression au visage et transmettent la «pensée», le plus visible des systèmes de langage du corps (fig. 11-3).

Les muscles orbitaires de la bouche sont importants pour parler, pour boire et pour ingérer des aliments solides. Bien que le buccinateur soit décrit dans cette section, ce n'est pas un muscle de l'expression mais il remplit un rôle important dans la régulation de la position de la nourriture dans la bouche.

Ces muscles sont constamment toniques de manière à garder la peau du visage sous tension, et la peau devient ridée et trop lâche lorsqu'elle est dénervée, ou suite au processus atrophique qui accompagne l'avancée en âge. Ces muscles sont très différents selon les individus et les groupes ethniques, et pour aborder de telles variations les chirurgiens plasticiens classifient souvent ces muscles d'une manière différente de celle qui est présentée ici (avec des chefs uniques au lieu de chefs multiples).

La tension continuelle de la peau a également pour résultat les blessures largement ouvertes associées aux lacérations faciales, et les chirurgiens prennent soin de comprendre les plans de traction des muscles afin de réduire l'importance des cicatrices.

Les muscles faciaux viennent tous du mésoderme de la seconde arcade hyoïde. Les muscles se répartissent sur la face et le crâne mais ils conservent leur innervation par les paires crâniennes du VII, ou nerf facial.

Frontal
Corrugateur du sourcil
Orbiculaire de l'œil
Procérus
Nasal :
partie transverse
partie alaire
Élévateur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez
Élévateur de la lèvre supérieure
Petit et grand zygomatiques
Élévateur de l'angle de la bouche
Orbiculaire de la bouche
Modiolus
Platysma : partie labiale
Abaisseur de la lèvre inférieure
Abaisseur de l'angle de la bouche
Platysma
partie modiolaire
partie labiale
partie mandibulaire
Sternohyoïdien
Temporal
Occipital
Risorius
Masséter
Splénius de la tête
Stylohyoïdien
Digastrique
Buccinateur
Sternocléidomastoïdien
Élévateur de la scapula
Scalène moyen
Scalène antérieur
Trapèze
Omohyoïdien

**FIGURE 11-3** Muscles de la tête et du cou (vue latérale superficielle), montrant les muscles circumorbitaire, buccolabial, nasal, épicrânien, masticateur et les groupes des muscles du cou. Les muscles articulaires sont non représentés. Le risorius, qui est un muscle variable, possède ici deux faisceaux, parmi lesquels le faisceau inférieur n'est pas dans les légendes. La nature du modiolus et des muscles modiolaires avec leurs cocontractions dans les mouvements de la face est expliquée dans le texte. Le laminaire des tracteurs directs de lèvres supérieure et inférieure a été sectionné pour montrer l'orbiculaire de la bouche qui est juste en profondeur. (Extrait de Williams PL [Ed.], Gray's Anatomy, 38th ed. London : Churchill Livingstone, 1999.)

***Fonction***
Soulève et retrousse la lèvre supérieure, exposant les dents du maxillaire (comme dans une expression de mépris, ou dans le sourire).
Creuse le sillon nasolabial (philtrum).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche buccale).

## 20. RISORIUS

***Origine***
Fascia du masséter.

***Terminaison***
Modiolus [10–12].

***Description***
Ce muscle est très variable et ne mérite peut-être pas le nom de muscle. S'il est présent, il passe en avant presque horizontalement. Il peut compter quelques fibres ou présenter une couche fine en forme d'éventail. Il est traditionnellement nommé le muscle du rire, mais c'est vrai pour le risorius comme pour les autres muscles autour du modiolus.

***Fonction***
Lorsqu'il est présent, tire en arrière l'angle de la bouche.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche buccale).

## 21. MENTONNIER

***Origine***
Mandibule (fosse des incisives).

***Terminaison***
Peau du menton.

***Description***
À partir de son origine, se dirige vers le centre des téguments du menton.

***Fonction***
Ride la peau du menton.
Fait saillir la lèvre inférieure (comme lorsqu'on boude).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche mandibulaire).

## 22. TRANSVERSE DU MENTON

***Origine***
Peau du menton, latéralement.

***Terminaison***
Peau du menton.
S'imbrique avec le muscle controlatéral.

***Description***
Muscle inconstant, souvent absent. Très petit muscle qui traverse le menton par le bas et de, ce fait, il est souvent nommé la sangle du menton. Souvent en continuité avec l'abaisseur de l'angle de la bouche.

***Fonction***
Abaisse l'angle de la bouche, soutient la peau du menton.

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche mandibulaire).

## 23. ABAISSEUR DE L'ANGLE DE LA BOUCHE

***Origine***
Mandibule (ligne oblique).

***Terminaison***
Modiolus.

***Description***
Se dirige vers le haut en s'incurvant à partir d'une large origine sous le tubercule de la mandibule jusqu'à un fascicule étroit d'insertion dans le modiolus. Souvent en continu avec le platysma en dessous.

***Fonction***
Abaisse la lèvre inférieure et l'angle de la bouche.
Expression de la face (comme dans la tristesse).

***Innervation***
Nerf facial (VII) (branche mandibulaire).

## 24. ABAISSEUR DE LA LÈVRE INFÉRIEURE

***Origine***
Mandibule (entre la symphyse et le foramen du menton).

***Terminaison***
Lèvre inférieure ; angle de la bouche.
Modiolus.

***Description***
Se dirige en haut et en dedans à partir d'une origine large, puis s'étrécit et se confond avec l'orbiculaire de la bouche et son homonyme controlatéral.

***Fonction***

Serre les lèvres et les tire vers l'extérieur.
Contribue aux expressions d'ironie, de chagrin et de mélancolie.

***Innervation***

Nerf facial (VII) (branche mandibulaire).

## 25. ORBICULAIRE DE LA BOUCHE

***Origine***

Aucune attache sur la face autre que le modiolus. Il s'agit d'un muscle composite qui reçoit des contributions des autres muscles de la bouche, ce qui forme une structure complexe en forme de sphincter, mais ce n'est pas un vrai sphincter. Par la composante des incisives, le muscle s'attache au maxillaire (incisif de la lèvre supérieure) et à la mandibule (incisif de la lèvre inférieure).

***Terminaison***

Modiolus.
Tissu conjonctif de la lèvre.

***Description [2]***

Ce muscle ne forme pas une ellipse complète autour de la bouche. Les fibres sont réparties en quatre quadrants fonctionnels qui fournissent une grande diversité de mouvements de la bouche. Il existe un recouvrement de fonctions entre les quadrants (supérieur, inférieur, gauche et droit). Le muscle est connecté aux maxillaires et au septum nasal par des muscles accessoires, latéraux et médiaux.

L'incisif de la lèvre supérieure est un muscle accessoire latéral de la lèvre supérieure dans l'orbiculaire de la bouche, et il existe un autre accessoire, incisif de la lèvre inférieure, pour la lèvre inférieure. Ces muscles s'attachent sur l'os dans la fosse des incisives supérieure (maxillaire) et dans la fosse des incisives inférieure (mandibulaire). Ils s'incurvent latéralement entre les fibres de l'orbiculaire de chaque lèvre et, après avoir dépassé l'angle de la bouche, se terminent sur le modiolus. Le modiolus est un système de transmission des forces entre les muscles et les lèvres.

L'orbiculaire de la bouche possède un autre accessoire, le nasolabial, qui relie la lèvre supérieure au septum nasal. L'intervalle entre le nasolabial controlatéral correspond au philtrum, la dépression de la lèvre supérieure sous le septum nasal.

***Fonction***

Serre les lèvres.
Pousse les lèvres en avant (faire la moue).
Serre les lèvres contre les dents.
Met en forme les lèvres pour siffler, donner un baiser, sucer, boire, etc.
Modifie la forme des lèvres pour articuler les syllabes.

***Innervation***

Nerf facial (VII) (branches buccales bilatéralement).
Cette innervation présente un intérêt car, lorsqu'un seul nerf facial est endommagé en dessous du foramen stylomastoïdien, une moitié seulement de l'orbiculaire est paralysée. Lorsque cela se produit, comme dans la paralysie de Bell, la bouche s'affaisse et peut se trouver tirée du côté de l'atteinte.

## 26. BUCCINATEUR

***Origine***

Maxillaire et mandibule (faces externes des processus alvéolaires).
Raphé ptérygomandibulaire.

***Terminaison***

Modiolus.
Submuqueuse de la joue et des lèvres.

***Description***

Le muscle principal de la joue est classé parmi les muscles de la face (à cause de son innervation) en dépit de son rôle dans la mastication. Le buccinateur forme la paroi latérale de la cavité orale, profond par rapport aux autres muscles de la face, et il remplit l'espace entre le maxillaire et la mandibule.

***Fonction***

Comprime les joues contre les dents.
Chasse l'air lorsque les joues sont gonflées (action de souffler).
Agit pendant la mastication pour contrôler le passage de la nourriture.

***Innervation***

Nerf facial (VII) (branche buccale).

## MUSCLES EXTRINSÈQUES DE L'OREILLE

Les muscles intrinsèques de l'oreille (six en tout) relient les deux parties du pavillon et ne sont pas accessibles pour le testing manuel. Les trois extrinsèques relient le pavillon au crâne.

## 27. LES AURICULAIRES

**Auriculaire antérieur**

***Origine***

Fascia antérieur de la région temporale (bordure latérale de l'aponévrose épicrânienne).

***Terminaison***

Épine de l'hélix.

**Auriculaire supérieur**
*Origine*
Fascia temporal.

*Terminaison*
Pavillon de l'oreille (face crânienne).

**Auriculaire postérieur**
*Origine*
Processus mastoïde de l'os temporal, pas une courte aponévrose.

*Terminaison*
Pavillon de l'oreille (face crânienne, conche).

*Fonction (tous les muscles)*
Fonctions limitées chez l'humain, sauf sous forme ludique ! Les muscles antérieurs soulèvent le pavillon et le déplacent en avant ; les muscles supérieurs soulèvent le pavillon légèrement, les postérieurs le tirent en arrière. Les stimulations auditives évoquent de faibles réponses dans ces muscles.

*Innervation*
Nerf facial (VII) (branche temporale vers les auriculaires antérieur et supérieur, branche postérieure auriculaire vers le muscle auriculaire postérieur).

## MUSCLES DE LA MÂCHOIRE ET DE LA MASTICATION

**28.** Masséter
**29.** Temporal
**30.** Ptérygoïdien latéral
**31.** Ptérygoïdien médial

## 28. MASSÉTER

Le muscle est composé de trois faisceaux.

**Faisceau superficiel**
*Origine*
Maxillaire (processus zygomatique par une aponévrose).
Os zygomatique (processus maxillaire et marge inférieure de l'arche).

*Terminaison*
Mandibule (angle et moitié intérieure de la face latérale de la branche).

**Faisceau moyen**
*Origine*
Arcade zygomatique (face interne des 2/3 antérieurs).

*Terminaison*
Mandibule (moitié supérieure de la branche et processus coronoïde).

**Faisceau profond**
*Origine*
Arche zygomatique (2/3 postérieurs, en continuité avec le faisceau moyen).

*Terminaison*
Mandibule (moitié supérieure de la branche et processus coronoïde latéral).

*Description*
Muscle épais qui joint les mâchoires supérieure et inférieure, fait de trois couches qui se confondent à la partie antérieure. La couche superficielle se dirige en arrière vers l'angle de la mandibule et la branche mandibulaire inférieure. (Les couches moyenne et profonde forment le faisceau profond cité par la *Nomina Anatomica*.) Le muscle est aisément palpable et se trouve sous la partie postérieure de la glande parotide ; la marge antérieure recouvre le buccinateur.

*Fonction*
Soulève la mandibule (occlusion dentaire et mastication).
Mouvement vertical de mordre.

*Innervation*
Nerf trijumeau (V) (division mandibulaire, rameaux des masséters).

## 29. TEMPORAL

*Origine*
Os temporal (toute la fosse temporale).
Fascia temporal (face profonde).

*Terminaison*
Mandibule (processus coronoïde, face moyenne, apex et bord antérieur, partie antérieure de la branche presque jusqu'à la 3e molaire).

*Description*
Large muscle qui rayonne en éventail sur le côté de la tête à partir de la fosse temporale pour converger vers le bas sur le processus coronoïde de la mandibule. Les fibres descendantes convergent vers un tendon qui passe entre l'arcade zygomatique et la paroi du crâne. Plus les fibres antérieures sont verticales, plus les fibres postérieures sont obliques, jusqu'à ce que les fibres les plus postérieures soient presque horizontales. Difficile à palper, sauf s'il est contracté (en serrant les dents, par exemple).

***Fonction***

Soulève la mandibule pour fermer la bouche et rapprocher les dents (mouvement de mordre).
Tire la mandibule en arrière (fibres postérieures).
Participe au mouvement latéral de meulage.

***Innervation***

Nerf trijumeau (V) (branche mandibulaire).

## 30. PTÉRYGOÏDIEN LATÉRAL

Le muscle a deux faisceaux.

***Origine***

*Faisceau supérieur* : os sphénoïde (crête et face infratemporale, aile majeure).
*Faisceau inférieur* : os sphénoïde (face ptérygoïdienne latérale).

***Terminaison***

Mandibule (col condylien, fossette précervicale).
Articulation temporomandibulaire (ATM) (bord antérieur de la capsule articulaire, et disque articulaire).

***Description***

Muscle court et épais composé de deux chefs qui se dirigent en arrière et en dehors vers le condyle mandibulaire et le disque articulaire de l'ATM. Les fibres du chef supérieur se dirigent en bas et en dehors, tandis que celles du chef inférieur sont orientées horizontalement. Le muscle se trouve sous la branche de la mandibule.

***Fonction***

Tire en avant (protraction) le condyle mandibulaire et le disque articulaire de l'ATM tandis que la tête articulaire de la mandibule pivote sur le disque articulaire (aide à l'ouverture de la bouche).
Le ptérygoïdien latéral, agissant de concert avec les élévateurs de la mandibule, avance la mâchoire et produit la malocclusion des dents (les dents inférieures dépassent les dents supérieures).
Lorsque les ptérygoïdiens latéral et médial du même côté agissent ensemble, la mandibule et la mâchoire (le menton) tournent en sens opposé (mouvement de mâcher les aliments).
Aide la fermeture de la bouche : le condyle recule quand le muscle s'allonge, pour aider le masséter et le temporal.

***Innervation***

Nerf trijumeau (V) (branche mandibulaire, division vers le ptérygoïdien latéral).

## 31. PTÉRYGOÏDIEN MÉDIAL

***Origine***

Os sphénoïde (fosse ptérygoïdienne).
Os palatin (face cannelée du processus pyramidal).
Maxillaire (tubérosité) (un faisceau rejoint les faces latérales du processus pyramidal de l'os palatin).
Os palatin (tubercule).

***Terminaison***

Mandibule, face médiale de la branche par un fort tendon, jusqu'au canal mandibulaire.

***Description***

Ce muscle épais et court occupe la face interne de la branche mandibulaire, tandis que le masséter occupe l'extérieur. Le ptérygoïdien médial est séparé de la branche mandibulaire par le ptérygoïdien latéral. Les fibres profondes viennent de l'os palatin; les fibres plus superficielles viennent du maxillaire et couvrent le ptérygoïdien latéral. Les fibres descendent en arrière et en dehors vers la branche mandibulaire.

***Fonction***

Soulève la mandibule pour fermer les mâchoires (morsure).
Pousse en avant la mandibule (protrusion) avec le ptérygoïdien latéral.
Unilatéralement, les ptérygoïdiens médial et latéral agissent ensemble pour faire tourner la mandibule en avant et du côté opposé. Il s'agit des mouvements alternés de la mastication.
Le ptérygoïdien médial et le masséter forment une sangle qui soutient la mandibule. Cette sangle est une articulation fonctionnelle dans laquelle l'ATM agit en tant que guide. Lorsque la bouche s'ouvre et se ferme, la mandibule se déplace autour d'un centre de rotation circonscrit par la sangle et le ligament sphénomandibulaire.

***Innervation***

Nerf trijumeau (V) (branche mandibulaire, branche ptérygoïdienne interne).

## MUSCLES DE LA LANGUE

### Muscles extrinsèques de la langue

**32.** Génioglosse
**33.** Hyoglosse
**34.** Chondroglosse
**35.** Styloglosse
**36.** Palatoglosse

## 32. GÉNIOGLOSSE

***Origine***

Mandibule (symphyse du menton, face interne de l'épine supérieure du menton).

***Terminaison***

Os hyoïde par une aponévrose mince (fibres inférieures).
Constricteur moyen du pharynx (fibres intermédiaires).
Face inférieure de la langue, sur toute la longueur; il est intriqué avec la musculature intrinsèque (fibres supérieures).

***Description***

La langue est séparée en deux moitiés latérales par le septum lingual, qui s'étend sur toute la longueur et s'insère sur l'os hyoïde. Les extrinsèques s'étendent à l'extérieur de la langue.
Le génioglosse est un muscle mince et plat qui s'évase en éventail à partir de l'épine mentonnière. Les fibres inférieures s'orientent vers l'os hyoïde; les fibres médianes sont orientées postérieurement et se joignent au constricteur moyen du pharynx; les fibres supérieures se dirigent vers le haut pour s'insérer tout le long de la partie centrale sous la langue. Les muscles controlatéraux se confondent antérieurement et sont séparés postérieurement par le septum lingual médian.

***Fonction***

Traction de la langue en avant (la pointe en protrusion hors de la bouche).
Dépression de la partie centrale de la langue (action bilatérale).

***Innervation***

Nerf hypoglosse (XII), branche musculaire.

## 33. HYOGLOSSE

***Origine***

Os hyoïde (sur le bord du corps de l'os et toute la longueur de la grande corne).

***Terminaison***

Bord de la langue.

***Description***

Muscle mince, quadrangulaire, dont les fibres sont orientées presque verticalement.

***Fonction***

Abaisse la langue.

***Innervation***

Nerf hypoglosse (XII), branche musculaire.

## 34. CHONDROGLOSSE

***Origine***

Os hyoïde (petite corne, partie médiale et base).

***Terminaison***

S'imbrique avec les muscles intrinsèques entre le hyoglosse et le génioglosse.

***Description***

Très petit muscle (environ 2 cm de longueur) parfois considéré comme faisant partie du hyoglosse.

***Fonction***

Aide à abaisser la langue.

***Innervation***

Nerf hypoglosse (XII), branche musculaire.

## 35. STYLOGLOSSE

***Origine***

Os temporal (processus styloïde, apex).
Ligament stylomandibulaire (extrémité styloïde).

***Terminaison***

Le muscle se divise en deux portions avant de pénétrer dans la langue.
Bord latéral de la langue près de la face dorsale, se mêlant aux intrinsèques (portion longitudinale).
Recouvre le muscle hyoglosse et se confond avec ses fibres (portion oblique).

***Description***

Le plus court et le plus petit des muscles extrinsèques de la langue, il s'incurve en avant et se divise en deux portions, longitudinale et oblique. Il se place entre les artères carotides interne et externe.

***Fonction***

Tire la langue vers le haut et en arrière.

***Innervation***

Nerf hypoglosse (XII), branche musculaire.

## 36. PALATOGLOSSE

***Origine***

Face antérieure du palais.

***Terminaison***

Bord de la langue, mêlé aux muscles intrinsèques.

***Description***

Techniquement un muscle extrinsèque de la langue, celui-ci est fonctionnellement plus proche des muscles du palais. Ce petit groupe de fibres est plus étroit au centre qu'aux extrémités. Il passe en avant, en dessous et latéralement devant les amygdales

pour rejoindre le bord de la langue. Avec la membrane muqueuse qui le recouvre, le palatoglosse forme l'arcade et le repli palatoglosses.

*Fonction*
Soulève la racine de la langue.
Ferme l'arcade palatoglosse avec son homonyme pour fermer la cavité buccale et la séparer de l'oropharynx.

*Innervation*
Nerf vague (X), plexus pharyngé.

### Muscles intrinsèques de la langue

**37.** Longitudinal supérieur
**38.** Longitudinal inférieur
**39.** Transverse de la langue
**40.** Vertical de la langue

## 37. LONGITUDINAL SUPÉRIEUR

*Attaches et description*
Les fibres obliques et longitudinales se placent juste sous la membrane muqueuse du dessus de la langue.
Part d'une couche fibreuse sous la muqueuse près de l'épiglotte et du septum central de la langue. Les fibres se dirigent en avant sur les bords de la langue.

*Fonction et innervation des intrinsèques*
Voir 40. Vertical de la langue.

## 38. LONGITUDINAL INFÉRIEUR

*Attaches et description*
Étroite bande de fibres proches de la face inférieure de la langue. S'étend de la racine à l'apex de la langue. Quelques fibres se connectent avec le corps de l'hyoïde. Elles se confondent en avant au styloglosse.

## 39. TRANSVERSE DE LA LANGUE

*Attaches et description*
Traverse la langue du septum médian aux bords de la langue. Se confond avec le palatopharyngien.

## 40. VERTICAL DE LA LANGUE

*Attaches et description*
Placé seulement dans les régions antérieures et latérales, il s'étend de la face inférieure à la face dorsale de la langue.

*Fonction des intrinsèques*
Ces muscles modifient la forme et le contour de la langue. Les muscles longitudinaux ont tendance à la raccourcir. Le longitudinal supérieur oriente également l'apex et les bords vers le haut, rendant concave le dos de la langue. Le longitudinal inférieur tire l'apex et les bords vers le bas pour rendre convexe le dos de la langue. Le transverse étrécit et allonge la langue. Le muscle vertical l'aplatit et l'élargit.
Ces altérations sans fin donnent à la langue une incroyable versatilité et la précision nécessaire pour les fonctions du langage et de la déglutition.

*Innervation des intrinsèques*
Nerf hypoglosse (XII).

## MUSCLES DU PHARYNX

**41.** Constricteur inférieur du pharynx
**42.** Constricteur moyen du pharynx
**43.** Constricteur supérieur du pharynx
**44.** Stylopharyngien
**45.** Salpingopharyngien
**49.** Palatopharyngien (voir ci-dessous « Muscles du palais »)

## 41. CONSTRICTEUR INFÉRIEUR DU PHARYNX

*Origine*
Cartilage cricoïde (sur les bords).
Cartilage thyroïde (ligne oblique sur le bord et corne inférieure).

*Terminaison*
Pharynx (raphé postérieur médian du pharynx, se conjuguant aux terminaisons controlatérales).

*Description*
Le plus épais et le plus grand des constricteurs du pharynx, le muscle est divisé en deux parties : le cricopharyngien et le thyropharyngien. Les deux parties s'étendent en arrière et en dedans pour rejoindre leur homonyme controlatéral sur le raphé médian. Les fibres les plus basses sont horizontales et encerclent la partie la plus étroite du pharynx. Les autres fibres sont obliques en haut et recouvrent le constricteur moyen.
Pendant la déglutition, le cricopharyngien agit comme un sphincter ; le thyropharyngien use d'une action péristaltique pour pousser la nourriture vers le bas.

*Fonction*
Au moment de la déglutition, tous les constricteurs agissent en tant que sphincters, et ont une action péristaltique pendant la déglutition.

*Innervation*
Le plexus pharyngé est formé de composantes des nerfs vague (X), accessoire (XII), glossopharyngien (IX) et laryngé externe.

## 42. CONSTRICTEUR MOYEN DU PHARYNX

***Origine (en deux faisceaux)***
Os hyoïde (bord supérieur de la petite et de la grande cornes, parties chondropharyngienne et cératopharyngienne).
Ligament stylohyoïdien.

***Terminaison***
Pharynx (raphé médian postérieur du pharynx).

***Description***
À partir de leur origine, les fibres s'évasent dans trois directions : les inférieures descendent pour se placer sous le constricteur inférieur, les médianes passent transversalement, et les supérieures montent pour recouvrir le constricteur supérieur. Les terminaisons se rejoignent avec les fibres homonymes controlatérales.

***Fonction***
Sert de sphincter et remplit une fonction péristaltique au moment de la déglutition.

***Innervation***
Plexus pharyngé formé par des composantes des nerfs vague (X), accessoire (XI) et glossopharyngien (IX).

## 43. CONSTRICTEUR SUPÉRIEUR DU PHARYNX

***Origine (en quatre parties)***
Os sphénoïde (processus ptérygoïde moyen et hamulus [portion ptérigopharyngienne]).
Raphé ptérygomandibulaire (portion buccopharyngienne).
Mandibule (ligne mylohyoïdienne) (partie mylopharyngienne).
Bord de la langue (partie glossopharyngienne).

***Terminaison***
Raphé médian postérieur du pharynx.
Occiput (tubercule pharyngé de la partie basilaire).

***Description***
Le plus petit des constricteurs. Les fibres de ce muscle s'incurvent en arrière et se prolongent par une aponévrose pour atteindre l'occiput. Les attaches de ce muscle se différencient en ptérygopharyngien, buccopharyngien, mylopharyngien et glossopharyngien.
L'intervalle entre le bord supérieur de ce muscle et la base du crâne est fermé par le fascia pharyngobasilaire, ou sinus de Morgagni.
Une petite nappe de muscle se confond avec le constricteur supérieur à partir de la face supérieure de l'aponévrose palatine ; elle est nommée sphincter palatopharyngien. Cette bande est visible lorsque le palais se soulève ; elle est souvent hypertrophique chez les individus qui présentent un bec-de-lièvre.

***Fonction***
Agit comme un sphincter et remplit une fonction péristaltique pendant la déglutition.

***Innervation***
Plexus pharyngé.

## 44. STYLOPHARYNGIEN

***Origine***
Os temporal (processus styloïde, partie médiale de la base).

***Terminaison***
Cartilage thyroïde (bord postérieur).
Se confond avec les constricteurs pharyngiens et avec le palatopharyngien.

***Description***
Muscle long et mince qui se dirige en bas sur le bord du pharynx et entre les constricteurs supérieur et moyen pour s'évaser sous la membrane muqueuse.

***Fonction***
Élévation de la paroi du pharynx dans la déglutition.

***Innervation***
Nerf glossopharyngien (IX).

## 45. SALPINGOPHARYNGIEN

***Origine***
Canal auditif (trompe d'Eustache, trompe cartilagineuse).

***Terminaison***
Se confond avec le palatopharyngien.

***Description***
Petit muscle dont les fibres passent en bas et sur les bords de l'uvulaire pour se confondre avec les fibres du palatopharyngien.

***Fonction***
Soulève le pharynx pour faire passer un bol alimentaire.

***Innervation***
Plexus pharyngé.

## MUSCLES DU PALAIS

**46.** Élévateur du voile du palais
**47.** Tenseur du voile du palais

**48.** Uvulaire
**49.** Palatopharyngien
**36.** Palatoglosse (voir ci-dessus « Muscles de la langue »)

## 46. ÉLÉVATEUR DU VOILE DU PALAIS

***Origine***
Os temporal (face inférieure de l'os pétreux).
Fascia du tympan.
Cartilage du tube auditif.

***Terminaison***
Aponévrose palatine (face supérieure, où il se confond avec son homonyme à la partie centrale).

***Description***
Les fibres de ce petit muscle se dirigent en bas et en dedans à partir de l'os pétreux, au-dessus de la marge du constricteur supérieur du pharynx et en avant du salpingopharyngien. Ils forment un soutien pour l'aponévrose palatine.

***Fonction***
Soulève le palais.
Rétraction du palais mou.

***Innervation***
Plexus pharyngé.

## 47. TENSEUR DU VOILE DU PALAIS

***Origine***
Os sphénoïde (processus ptérygoïde, fosse scaphoïde).
Cartilage du tube auditif (couche latérale).
Épine sphénoïde (portion centrale).

***Terminaison***
Aponévroses palatines.
Os palatin (plan horizontal).

***Description [13]***
Ce petit muscle mince est latéral à l'élévateur du voile du palais et au tube auditif. Il descend verticalement entre le processus ptérygoïde de l'os sphénoïde et le muscle ptérygoïdien médial, convergeant en un délicat tendon qui tourne médialement autour de l'hamulus ptérygoïdien.

***Fonction***
Tire le palais sur le côté (unilatéralement).
Tend le palais mou, l'abaissant et aplatissant son arc (avec son homonyme controlatéral).
Ouvre le canal auditif dans le bâillement et la déglutition, et en cas de surpression entre le nasopharynx et l'oreille moyenne.

***Innervation***
Nerf trijumeau (V) (vers le ptérygoïdien médial) [13].

## 48. UVULAIRE

***Origine***
Os palatins (épine nasale postérieure).
Raphé du palais.

***Terminaison***
Uvule (tissu conjonctif et membrane muqueuse).

***Description***
Muscle bilatéral, ses fibres descendent vers la muqueuse uvulaire.

***Fonction***
Élève et rétracte l'uvule pour aider la fermeture palatopharyngée.
Ferme le nasopharynx en synchronie avec les élévateurs.

***Innervation***
Plexus pharyngien (X et XI).

## 49. PALATOPHARYNGIEN

***Origine (en deux faisceaux)***
*Faisceau antérieur :* palais mou (raphé du palais); palais dur (bord postérieur).
*Faisceau postérieur :* région pharyngée du palais (raphé du palais).

***Terminaison***
Cartilage thyroïde (bord postérieur).
Bord du pharynx par une aponévrose.

***Description***
Comme la muqueuse qui le recouvre, il forme l'arcade palatopharyngienne. Il naît par deux fascicules séparés par l'élévateur du voile du palais, qui se joignent à leur homonyme controlatéral. Conjoints, les deux muscles sont rejoints par le salpingopharyngien pour descendre vers les tonsilles palatines. Le muscle forme une paroi longitudinale incomplète à la face interne du pharynx.

***Fonction***
Soulève le pharynx et le tire en avant, le raccourcissant pendant la déglutition. Les muscles rapprochent également les arcs du palais.

***Innervation***
Plexus du pharynx (X et XI).

## MUSCLES DU LARYNX (INTRINSÈQUES)

**50.** Cricothyroïdien
**51.** Crico-aryténoïdien postérieur
**52.** Crico-aryténoïdien latéral
**53.** Aryténoïdien transverse
**54.** Aryténoïdiens obliques
**55.** Thyro-aryténoïdiens

## 50. CRICOTHYROÏDIEN

***Origine***

Cartilage cricoïde (antérieur et latéral).

***Terminaison***

Corne inférieure du cartilage thyroïde (marge antérieure).

Cartilage thyroïde (lamina de la marge inférieure).

***Description***

Les fibres de ce muscle en paire sont organisées en deux parties : une partie oblique inférieure qui se dirige en arrière et en dehors vers la corne inférieure, et une partie supérieure orientée en arrière et en haut vers la lamina.

***Fonction***

Règle la tension des cordes vocales.

Étire les ligaments vocaux en soulevant l'arcade cricoïde, augmentant la tension dans les plis vocaux.

***Innervation***

Nerf vague externe (X).

## 51. CRICO-ARYTÉNOÏDIEN POSTÉRIEUR

***Origine***

Cartilage cricoïde (large dépression sur la moitié de la face postérieure correspondante).

***Terminaison***

Cartilage aryténoïde (en arrière du processus musculaire).

***Description***

Les fibres se dirigent en haut et en dehors pour converger en arrière du cartilage aryténoïde homolatéral. Les fibres les plus basses sont presque verticales puis deviennent obliques et finalement transverses à la partie supérieure.

***Fonction***

Règle la tension dans les cordes vocales.

Ouvre la glotte en faisant tourner le cartilage aryténoïde latéralement et en séparant les plis vocaux.

Tire les cartilages aryténoïdes en arrière, aidant à mettre en tension les cordes vocales.

***Innervation***

Nerf vague (X) (nerf laryngé récurrent).

## 52. CRICO-ARYTÉNOÏDIEN LATÉRAL

***Origine***

Cartilage cricoïde (bord supérieur de l'arc).

***Terminaison***

Cartilage aryténoïde (devant le processus musculaire).

***Description***

Les fibres se dirigent obliquement en haut et en arrière.

***Fonction***

Ferme la glotte en faisant tourner le cartilage aryténoïde vers le centre, rapprochant les cordes vocales.

***Innervation***

Nerf vague (X) (nerf laryngé récurrent).

## 53. ARYTÉNOÏDIEN TRANSVERSE

***Attaches et description***

Muscle unique qui croise transversalement entre les deux cartilages aryténoïdes. Souvent considéré comme une branche d'un muscle aryténoïdien. Il s'attache en arrière du processus musculaire et sur les bords adjacents des deux cartilages aryténoïdes.

***Fonction***

Rapproche les cartilages aryténoïdes, fermant la glotte.

***Innervation***

Nerf vague (X) (nerf laryngé récurrent).

## 54. ARYTÉNOÏDIENS OBLIQUES

***Origine***

Cartilage aryténoïde (en arrière du processus musculaire).

***Terminaison***

Cartilage aryténoïde (apex controlatéral).

***Description***

Paire de muscles superficiels par rapport à l'aryténoïdien transverse. Organisé en deux faisceaux qui se croisent au centre. Souvent considéré comme faisant partie d'un muscle aryténoïdien. Les fibres qui se prolongent de chaque côté de l'apex de l'aryténoïdien sont parfois nommées muscle aryépiglottique.

***Fonction***

Agit comme un sphincter pour l'orifice laryngé (en attirant les plis aryépiglottiques et en rapprochant les cartilages aryténoïdes).

***Innervation***

Nerf vague (X) (nerf laryngé récurrent).

## 55. THYRO-ARYTÉNOÏDIEN

***Origine***

Cartilage thyroïdien (moitié supérieure de l'angle).
Ligament cricothyroïdien moyen.

***Terminaison***

Cartilage aryténoïde (base et face antérieure).
Processus vocal (surfaces latérales).

***Description***

Placé latéralement aux cordes vocales, se dirigeant en arrière et latéralement. De nombreuses fibres se dirigent vers le repli aryépiglottique.

Les fibres les plus basses et les plus profondes, placées médialement, paraissent différenciées comme une languette insérée dans le processus vocal du cartilage aryténoïde. Cette languette est souvent nommée muscle vocal. Placé en parallèle au ligament vocal, il y adhère.

D'autres fibres de ce muscle se prolongent en tant que thyro-épiglottique et s'insèrent dans l'épiglotte. D'autres fibres entourent les parois du sinus sur le côté de l'épiglotte et sont nommées thyro-aryténoïdien supérieur; elles relâchent les cordes vocales.

***Fonction***

Règle la tension des cordes vocales.

Attire les cartilages aryténoïdes vers le cartilage thyroïde, accourcissant et détendant les ligaments vocaux.

Fait tourner les cartilages aryténoïdes médialement pour rapprocher les plis vocaux.

Le muscle vocal détend les plis vocaux postérieurs tandis que les plis antérieurs restent tendus, ce qui élève le son de la voix.

Le muscle thyro-épiglottique élargit le cavum laryngé par son action sur les replis aryépiglottiques.

Le thyro-aryténoïdien supérieur relâche les cordes vocales et aide à fermer la glotte.

***Innervation***

Nerf vague (X) (nerf laryngé récurrent).

## MUSCLES DU COU ET DU TRIANGLE SOUS-OCCIPITAL

### Muscles extenseurs de la tête

Ce groupe de huit muscles consiste en des muscles suboccipitaux qui s'étendent entre l'atlas, l'axis et le crâne, ainsi que de gros muscles de recouvrement s'étendant de la 6$^{e}$ vertèbre thoracique à la 3$^{e}$ cervicale et jusqu'au crâne.

**56.** Grand droit postérieur de la tête
**57.** Petit droit postérieur de la tête
**58.** Oblique supérieur de la tête
**59.** Oblique inférieur de la tête
**60.** Longissimus de la tête
**61.** Splénius de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête

Les muscles extenseurs de la tête contrôlent celle-ci indépendamment du rachis cervical [14]. Les muscles sont appariés.

**83.** Sternocléidomastoïdien (postérieur) (voir ci-dessous « Fléchisseurs du rachis cervical »)
**124.** Trapèze (chef supérieur) (voir ci-dessous « Muscles de l'épaule »)

## 56. GRAND DROIT POSTÉRIEUR DE LA TÊTE

***Origine***

Axis (processus épineux).

***Terminaison***

Occiput (portion latérale de la ligne nucale inférieure, face immédiatement inférieure à la ligne nucale inférieure).

***Description***

Débute par un petit tendon et s'élargit à mesure qu'il progresse en haut et latéralement (consulter le triangle sous-occipital dans un texte d'anatomie).

***Fonction***

Extension de la tête.
Rotation de la tête homolatérale.
Inclinaison de la tête homolatérale.

***Innervation***

Nerf spinal C1 (nerf sous-occipital, branche dorsale).

## 57. PETIT DROIT POSTÉRIEUR DE LA TÊTE

***Origine***

Atlas (tubercule de l'arche postérieure).

***Terminaison***

Occiput (portion médiane de la ligne nucale inférieure; face entre la ligne inférieure et le foramen magnum).

***Description***

Débute par un tendon étroit puis s'élargit en une large nappe montante de muscle.

***Fonction***

Extension de la tête.
Inclinaison latérale de la tête.

***Innervation***
Nerf spinal de C1 (nerf sous-occipital, branche dorsale).

## 58. OBLIQUE SUPÉRIEUR DE LA TÊTE

***Origine***
Atlas (processus transverse, face supérieure), où il rejoint l'insertion de l'oblique inférieur de la tête.

***Terminaison***
Occiput (entre les lignes nucales supérieure et inférieure, latéralement au splénius de la tête).

***Description***
Débute étroit puis s'élargit en même temps qu'il se dirige vers le haut et médialement.

***Fonction***
Extension de la tête sur l'atlas (action bilatérale).
Inclinaison latérale de la tête (action unilatérale).

***Innervation***
Nerf spinal C1 (nerf sous-occipital, branche dorsale).

## 59. OBLIQUE INFÉRIEUR DE LA TÊTE

***Origine***
Axis (apex du processus épineux).

***Terminaison***
Atlas (processus transverse, parties inférieure et dorsale).

***Description***
Se dirige en haut et latéralement. Il s'agit du plus grand des deux obliques.

***Fonction***
Extension de la tête.
Inclinaison latérale (muscle homolatéral).
Rotation de la tête homolatérale.

***Innervation***
Nerf spinal C1 (nerf sous-occipital, branche dorsale).

## 60. LONGISSIMUS DE LA TÊTE

***Origine***
Vertèbres T1-T5 (processus transverses).
Vertèbres C4-C7 (processus articulaires).

***Terminaison***
Os temporal (processus mastoïde, bord postérieur).

***Description***
Muscle débutant par plusieurs tendons, placé sous le splénius du cou. Se dirige en haut et latéralement et peut être considéré comme une prolongation du sacro-épineux.

***Fonction***
Extension de la tête.
Inclinaison latérale et rotation de la tête homolatérale.

***Innervation***
Nerfs cervicaux C3-C8 avec des variantes (branches dorsales).

## 61. SPLÉNIUS DE LA TÊTE

***Origine***
Septum nucal entre C3 et C7.
Vertèbres C7-T4 (processus épineux) avec des variantes.

***Terminaison***
Os temporal (processus mastoïde).
Occiput (face en dessous du 1/3 latéral de la ligne nucale supérieure).

***Description***
Les fibres se dirigent en haut et latéralement en une bande large, sous les rhomboïdes et le trapèze distalement et le sternocléidomastoïdien proximalement. Il forme le plancher de la pointe du triangle postérieur du cou.

***Fonction***
Extension de la tête.
Rotation de la tête homolatérale (sujet à discussion).
Inclinaison latérale de la tête homolatérale.

***Innervation***
Nerfs spinaux C3-C6 avec variations (branches dorsales).
Nerfs C1-C2 (nerfs sous-occipital et grand occipital, deux premiers rameaux dorsaux).

## 62. SEMI-ÉPINEUX DE LA TÊTE

***Origine***
Vertèbres C7 et T1-T6 (variable) par une série de tendons venant de l'extrémité des processus transverses.
Vertèbres C4-C6 (processus articulaires).

***Terminaison***
Occiput (entre les lignes nucales supérieure et inférieure).

***Description***
Les tendons se joignent pour former un large muscle à la partie postérieure et supérieure du cou, orienté en haut.

***Fonction***
Extension de la tête (action bilatérale).

Rotation controlatérale de la tête (sujet à discussion).
Inclinaison homolatérale de la tête.

*Innervation*
Nerfs spinaux C2-T1 (branches dorsales) ; nerf grand occipital.

## 63. ÉPINEUX DE LA TÊTE

*Origine*
Vertèbres C5-T7 et T1-T3 (variable) (processus épineux).

*Terminaison*
Occiput (entre les lignes nucales supérieure et inférieure).

*Description*
Le plus petit et le plus mince de tous les extenseurs du rachis, ces muscles sont proches de la colonne vertébrale. Les épineux sont inconstants et difficilement séparables.

*Fonction*
Extension de la tête.

*Innervation*
Nerfs spinaux C3-T1 (branches dorsales).

### Muscles extenseurs du cou

Ce groupe de huit muscles cervicaux qui se superposent naît à partir des vertèbres thoraciques ou des côtes et s'insère sur les vertèbres cervicales. Ils ne sont pas responsables de l'extension vertébrale, par contraste avec les extenseurs de la tête.

**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou
**71.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides (voir « Muscles érecteurs du rachis »)
**124.** Trapèze (voir « Muscles de la ceinture scapulaire »)
**127.** Élévateur de la scapula (voir « Muscles de la ceinture scapulaire »)

## 64. LONGISSIMUS DU COU

*Origine*
Vertèbres T1-T5 (variable) (extrémité des processus transverses).

*Terminaison*
Vertèbres C2-C6 (tubercules postérieurs des processus transverses).

*Description*
Prolongement du groupe des sacrospinaux, les tendons sont longs et minces et le muscle se dirige en haut et en dedans.

*Fonction*
Extension de la colonne cervicale.
Inclinaison homolatérale de la colonne cervicale.

*Innervation*
Nerfs spinaux C3-T6 (variable) (branches dorsales).

## 65. SEMI-ÉPINEUX DU COU

*Origine*
Vertèbres T1-T5 (variable) (processus transverses).

*Terminaison*
Axis (C2) jusqu'à C5 (processus épineux).

*Description*
Muscle épais et étroit qui naît d'une série de tendons et s'oriente verticalement.

*Fonction*
Extension de la colonne cervicale (par les deux muscles).
Rotation du côté opposé (un seul muscle).
Flexion latérale du même côté.

*Innervation*
Nerfs spinaux C2-T5 (branches dorsales) (variable).

## 66. ILIOCOSTAL DU COU

*Origine*
De la 3$^{e}$ à la 6$^{e}$ côte (angle), parfois également la 1$^{re}$ et la 2$^{e}$.

*Terminaison*
Vertèbres C4-C6 (processus transverses, tubercules postérieurs).

*Description*
Des tendons aplatis s'élèvent du dos des côtes et deviennent des muscles en se dirigeant en haut et en dedans pour s'insérer sur les vertèbres cervicales. Le muscle est latéral au longissimus du cou. Les muscles iliocostaux forment la colonne latérale du groupe des sacrospinaux.

*Fonction*
Extension de la colonne cervicale (par les deux muscles).
Dépression des côtes (accessoire).
Flexion latérale du même côté.

*Innervation*
Nerfs spinaux C4-T3 (rameaux dorsaux, variable).

## 67. SPLÉNIUS DU COU

***Origine***
Vertèbres T3-T6 (processus épineux).

***Terminaison***
Vertèbres C1-C3 (variable) (processus transverses, tubercules postérieurs).

***Description***
Une bande musculaire étroite naît de l'os et des ligaments interépineux pour former une couche large intriquée au splénius de la tête. Le muscle se dirige en haut et en dehors sous le trapèze et les rhomboïdes, et en dedans sous l'élévateur de la scapula.
Les splénius sont souvent absents, et sont variables.

***Fonction***
Extension de la colonne cervicale (les deux muscles).
Rotation du même côté.
Flexion latérale du côté du muscle.
Synergiste avec le sternocléidomastoïdien opposé.

***Innervation***
Nerfs spinaux C4-C8 (variable) (branches dorsales).

## 68. ÉPINEUX DU COU

***Origine***
Vertèbres C6-C7 et T1-T2 (processus épineux).
Ligament nucal.

***Terminaison***
Axis.
Vertèbres C2-C3 (processus épineux).

***Description***
Le plus petit et le plus mince des extenseurs du rachis, il est proche de la colonne vertébrale. Les érecteurs du rachis sont inconstants et difficilement séparables. Ce muscle est souvent absent.

***Fonction***
Extension de la colonne cervicale.

***Innervation***
Nerfs spinaux C3-C8 (branches dorsales) (variable).

## 69. INTERÉPINEUX DU COU

***Origine et terminaison***
Processus épineux des vertèbres cervicales contiguës.
Il y a six paires. La première paire se développe entre l'axis et C3 ; la dernière paire entre C7 et T1.

***Description***
C'est l'un des muscles les plus petits et insignifiants ; il consiste en un court et étroit paquet de fibres musculaires, plus évident sur le rachis cervical que sur les étages inférieurs du rachis.

***Fonction***
Extension de la colonne cervicale.

***Innervation***
Nerfs spinaux C3-C8 (branches dorsales).

## 70. INTERTRANSVERSAIRES DU COU

***Origine et terminaison***
Les paires antérieures et postérieures se trouvent à chaque étage. Les muscles antérieurs relient les tubercules antérieurs des processus transverses contigus et sont innervés par le rameau ventral primaire. Les muscles postérieurs relient les tubercules postérieurs des processus transverses contigus et sont innervés par le rameau dorsal primaire.

***Description***
Les petits fascicules se trouvent entre les processus transverses des vertèbres contiguës. La partie cervicale est la plus développée du groupe des intertransversaires composé de l'intertransversaire du cou antérieur, l'intertransversaire du cou postérieur, d'un groupe thoracique et d'un groupe lombal médial et latéral.

***Fonction***
Extension de la colonne vertébrale (action bilatérale).
Inclinaison homolatérale (action unilatérale).

***Innervation***
*Portion antérieure :* nerfs spinaux C3-C8 (branches ventrales).
*Portion postérieure :* nerfs spinaux C3-C8 (branches dorsales).

## 71. ROTATEURS DU COU

***Origine***
Processus transverses de chaque vertèbre cervicale.

***Terminaison***
Base de la lame de la vertèbre immédiatement au-dessus.

***Description***
Ce muscle se trouve sous le multifides et ne peut réellement être séparé des fibres les plus profondes.
Irrégulier et variable.

***Fonction***
Extension de la colonne cervicale (accessoire).
Rotation controlatérale de la colonne vertébrale.

***Innervation***
Nerfs spinaux C3-C8 (branches dorsales).

## Muscles de la flexion de la tête

Les fléchisseurs de la tête les plus importants sont les petits droits entre l'atlas et le crâne et le long de la tête. Pour renforcer ces muscles, on trouve les muscles supra-hyoïdiens de la région mandibulaire.

**72.** Droit antérieur de la tête
**73.** Droit latéral de la tête
**74.** Long de la tête

**Suprahyoïdiens**

**75.** Mylohyoïdien
**76.** Stylohyoïdien
**77.** Géniohyoïdien
**78.** Digastrique

## 72. DROIT ANTÉRIEUR DE LA TÊTE

***Origine***
Atlas (C1) (face antérieure du bord latéral).

***Terminaison***
Occiput (face inférieure de la partie basilaire).

***Description***
Muscle court et plat qui se trouve immédiatement derrière le long de la tête. Se dirige en haut et en dedans.

***Fonction***
Flexion de la tête.
Stabilisation de l'articulation atloïdo-occipitale.

***Innervation***
Nerfs spinaux C1-C2 (branches ventrales).

## 73. DROIT LATÉRAL DE LA TÊTE

***Origine***
Atlas (C1) (processus transverse, face supérieure).

***Terminaison***
Occiput (processus jugulaire).

***Description***
Muscle plat et court qui se dirige en haut et en dehors.

***Fonction***
Inclinaison latérale de la tête.
Aide à la rotation de la tête (obliquité du muscle).
Stabilise l'articulation atloïdo-axoïdienne (accessoire).
Flexion de la tête.

***Innervation***
Nerfs spinaux C1-C2 (branches ventrales).

## 74. LONG DE LA TÊTE

***Origine***
Vertèbres C3-C6 (processus transverses, tubercules antérieurs).

***Terminaison***
Occiput (partie basilaire inférieure).

***Description***
Issu de quatre lamelles tendineuses, le muscle devient plus large et plus épais en s'élevant pour converger médialement vers sa contrepartie controlatérale.

***Fonction***
Flexion de la tête.
Rotation homolatérale de la tête.

***Innervation***
Nerfs spinaux C1-C3 (branches ventrales).

## 75. MYLOHYOÏDIEN

***Origine***
Mandibule (toute la longueur de la ligne mylohyoïdienne de la symphyse en avant jusqu'à la dernière molaire).

***Terminaison***
Os hyoïde (corps de l'os, face supérieure).
Raphé mylohyoïdien (de la symphyse mentonnière de la mandibule jusqu'à l'os hyoïde).

***Description***
Muscle plat, triangulaire ; les muscles bilatéraux homonymes forment le plancher de la cavité buccale.

***Fonction***
Élève l'os hyoïde et la langue lors de la déglutition.
Abaisse la mandibule lorsque l'origine est fixe.
Flexion de la tête (accessoire faible).

***Innervation***
Nerf trijumeau (V) (branche alvéolaire inférieure de la division mandibulaire).

## 76. STYLOHYOÏDIEN

***Origine***
Os temporal, processus styloïde (face postérolatérale).

***Terminaison***
Os hyoïde (corps de l'os à la jonction avec la grande corne).

*Description*
Muscle mince qui se dirige en bas et en avant et qui est perforé par le digastrique près de son attache distale. Muscle inconstant.

*Fonction*
Tire l'os hyoïde en haut et en arrière (lors de la déglutition).
Flexion de la tête (accessoire faible).
Aide l'ouverture de la bouche (abaissement de la mâchoire).
Participe à la mastication et à la phonation (rôle non éclairci).

*Innervation*
Nerf facial (VII) (tronc postérieur, branche stylohyoïdienne).

## 77. GÉNIOHYOÏDIENS

*Origine*
Mandibule (symphyse du menton, face interne inférieure).

*Terminaison*
Os hyoïde (corps de l'os, face antérieure).

*Description*
Muscle étroit superficiel au mylohyoïdien, qui se dirige en arrière et en bas. Il est en contact (ou bien se fusionne) avec son homonyme controlatéral au centre.

*Fonction*
Élève l'os hyoïde et le tire en avant.
Amène la langue vers l'avant.
Flexion de la tête (accessoire faible).
Aide à abaisser la mandibule.

*Innervation*
Nerfs spinaux C1-C2 (fibres véhiculées par le nerf hypoglosse [XII])

## 78. DIGASTRIQUE

*Origine*
Ventre musculaire postérieur : os temporal (incisure mastoïdienne).
Ventre musculaire antérieur : mandibule (bord inférieur de la langue).

*Terminaison*
Tendon intermédiaire, puis os hyoïde par une sangle fibreuse.

*Description*
Formé de deux ventres musculaires unis par un tendon intermédiaire arrondi. Placé sous la mandibule, il forme une sangle du processus mastoïde jusqu'à la symphyse du menton, perforant le stylohyoïdien où les deux ventres musculaires sont réunis par le tendon intermédiaire.
Les études éléctromyographiques (EMG) montrent que les deux muscles droit et gauche travaillent toujours ensemble [15].

*Fonction*
Abaissement de la mandibule (action bilatérale).
Élévation de l'os hyoïde (pendant la déglutition).
Ventre musculaire antérieur : amène l'os hyoïde en avant.
Ventre musculaire postérieur : tire l'os hyoïde en arrière.
Flexion de la tête (accessoire faible).

*Innervation*
Chef antérieur : nerf trijumeau (V) (branche mylohyoïdienne du nerf alvéolaire inférieur).
Chef postérieur : nerf facial (VII), branche digastrique.

### Fléchisseurs de la colonne cervicale

Les muscles fléchisseurs essentiels de la colonne cervicale sont le long du cou (masse prévertébrale), les trois scalènes et le sternocléidomastoïdien. Les accessoires superficiels sont les muscles infrahyoïdiens et le platysma.

**79.** Long du cou
**80.** Scalène antérieur
**81.** Scalène moyen
**82.** Scalène postérieur
**83.** Sternocléidomastoïdien

**Infrahyoïdiens**

**84.** Sternothyroïdien
**85.** Thyrohyoïdien
**86.** Sternohyoïdien
**87.** Omohyoïdien
**88.** Platysma

## 79. LONG DU COU

Trois chefs.

**Chef supérieur oblique**
*Origine*
Vertèbres C3-C5 (tubercules antérieurs des processus transverses).

*Terminaison*
Atlas (tubercule de l'arc antérieur).

**Chef inférieur oblique**
*Origine*
Vertèbres T1-T3 (variable) (corps antérieurs).

***Terminaison***
Vertèbres C5-C6 (tubercules antérieurs des processus transverses).

**Chef vertical**
*Origine*
Vertèbres T1-T3 et C5-C7 (corps vertébraux antérolatéraux).

***Terminaison***
Vertèbres C2-C4 (corps antérieurs).

***Description***
Situé à la face antérieure de la colonne vertébrale, des vertèbres thoraciques aux cervicales. Il est cylindrique et effilé aux deux extrémités.

***Fonction***
Flexion cervicale (faible).
Rotation cervicale vers le côté opposé (chef inférieur oblique).
Flexion latérale (chefs supérieur et inférieur) (discutable).

***Innervation***
Nerfs spinaux C2-C6 (branches ventrales).

## Scalènes

Ces muscles sont d'une anatomie très variable, ce qui peut mener à des conflits entre anatomistes concernant les fonctions mineures. Bien qu'il ne soit pas décrit ici, un quatrième scalène, le petit scalène (sans signification fonctionnelle) s'étend de C7 à la 1re côte, s'il est présent.

## 80. SCALÈNE ANTÉRIEUR

***Origine***
Vertèbres C3-C6 (tubercules antérieurs des processus transverses).

***Terminaison***
1re côte (tubercule du scalène sur le bord interne et la face supérieure).

***Description***
Plan profond de la paroi du cou, sous le sternocléidomastoïdien ; il descend verticalement. Les attaches sont très variables.
Un quatrième scalène (petit scalène) est parfois associé au groupe cervical, et s'étend de C7 à la 1re côte.

***Fonction***
Flexion de la colonne cervicale.
Élévation de la 1re côte à l'inspiration.
Rotation controlatérale de la colonne cervicale.
Inclinaison homolatérale du cou.

***Innervation***
Nerfs cervicaux C4-C6 (branches ventrales).

## 81. SCALÈNE MOYEN

***Origine***
Vertèbres C2-C7 (tubercules postérieurs des processus transverses).
Atlas (parfois).

***Terminaison***
1re côte (largement sur la face supérieure).

***Description***
Le plus long et le plus volumineux des scalènes. Descend verticalement le long des vertèbres.

***Fonction***
Flexion cervicale (faible).
Inclinaison homolatérale de la colonne cervicale.
Élévation de la 1re côte en inspiration.
Rotation cervicale homolatérale (accessoire).

***Innervation***
Nerfs cervicaux C3-C8 (branches ventrales).

## 82. SCALÈNE POSTÉRIEUR

***Origine***
Vertèbres C4-C6 (variable ; tubercules postérieurs des processus transverses).

***Terminaison***
2e côte (face externe).

***Description***
Le plus petit et le plus profond des scalènes. Les attaches sont très variables. Souvent impossible à séparer du scalène moyen.

***Fonction***
Flexion cervicale (faible).
Élévation de la 2e côte à l'inspiration.
Inclinaison latérale de la colonne cervicale (accessoire).
Rotation homolatérale de la colonne cervicale.

***Innervation***
Nerfs cervicaux C6-C8 (branches ventrales).

## 83. STERNOCLÉIDOMASTOÏDIEN

***Origine***
Chef sternal (médial) : sternum (manubrium sternal, face ventrale).

Chef claviculaire (latéral) : clavicule (face supérieure et antérieure du 1/3 médial).

***Terminaison***
Os temporal, processus mastoïde (face latérale).
Occiput (moitié latérale de la ligne nucale supérieure).

***Description***
Les deux chefs s'unissent graduellement dans le cou en se dirigeant en haut, en arrière et latéralement.
Leur trajet oblique (latéral vers médial) sur le côté du cou est aisément repérable en anatomie de surface.

***Fonction***
Flexion de la colonne cervicale (les deux muscles).
Inclinaison homolatérale de la colonne cervicale.
Rotation controlatérale de la tête.
Extension de la tête (fibres postérieures).
Élévation du sternum dans l'inspiration forcée.

***Innervation***
Nerf accessoire (XI) (portion spinale)
Nerfs cervicaux C2-C3 (branches ventrales).

## 84. STERNOTHYROÏDIEN

***Origine***
Manubrium sternal (face postérieure).
Cartilage de la 1re côte.

***Terminaison***
Cartilage thyroïde (ligne oblique).

***Description***
Muscle assez large, profondément situé, qui se dirige en haut et en dehors pour passer le long de la glande thyroïde.

***Fonction***
Flexion cervicale (faible).
Abaissement de l'os hyoïde, de la mandibule et de la langue (après élévation).
Tire le larynx vers le bas après la déglutition ou la vocalisation.

***Innervation***
Nerfs cervicaux C1-C3 (branche de l'anse cervicale).

## 85. THYROHYOÏDIEN

***Origine***
Cartilage thyroïde (ligne oblique).

***Terminaison***
Os hyoïde (bord inférieur de la grande corne).

***Description***
Semble une extension vers le haut du sternohyoïdien. Petit muscle rectangulaire latéral au cartilage thyroïde.

***Fonction***
Flexion cervicale (ce petit muscle est attaché à des structures mobiles et son rôle dans la flexion cervicale semble peu probable).
Tire l'os hyoïde vers le bas.
Élève le larynx et le cartilage thyroïde.

***Innervation***
Nerf hypoglosse (XII) et branches du nerf cervical C1 (qui se confondent avec le nerf hypoglosse).

## 86. STERNOHYOÏDIEN

***Origine***
Clavicule (face postérieure de l'extrémité médiane).
Manubrium sternal (postérieur).
Ligament sternoclaviculaire.

***Terminaison***
Os hyoïde (corps de l'os, bord inférieur).

***Description***
Fine sangle musculaire qui se dirige en haut et un peu en dedans de la clavicule vers l'os hyoïde.

***Fonction***
Flexion cervicale (faible).
Abaisse l'os hyoïde après la déglutition.

***Innervation***
Nerf hypoglosse (XII).
Nerfs cervicaux C1-C3 (branche de l'anse cervicale).

## 87. OMOHYOÏDIEN

Possède deux chefs.

**Chef inférieur**
***Origine***
Scapula (bord supérieur, sur une surface variable, et échancrure sous-scapulaire).
Ligament transverse supérieur.

***Terminaison***
Tendon intermédiaire de l'omohyoïdien sous le sternocléidomastoïdien.
Clavicule par une expansion fibreuse.

**Chef supérieur**
*Origine*
Tendon intermédiaire de l'omohyoïdien.

***Terminaison***
Os hyoïde (bord inférieur du corps de l'os).

***Description***
Le muscle consiste en deux chefs charnus unis par un tendon central. Le chef inférieur est une bande étroite qui se dirige en avant et un peu en haut à travers la partie antérieure du cou. Le chef supé-

rieur s'élève verticalement et latéralement au sternohyoïdien.

*Fonction*
Abaissement de l'os hyoïde (après élévation).
Flexion cervicale (pas d'exploration EMG pour appuyer cette fonction).

*Innervation*
Nerf hypoglosse (XII) via les nerfs cervicaux C1 (branches de l'anse cervicale) et C2-C3.

## 88. PLATYSMA

*Origine*
Fascia couvrant le grand pectoral et le deltoïde.

*Terminaison*
Mandibule (sous la ligne oblique).
Modiolus [10–12].
Peau et tissu sous-cutané de la lèvre inférieure.
Les muscles controlatéraux se rejoignent au centre.

*Description*
Large nappe musculaire qui prend naissance à l'épaule, traverse la clavicule et se dirige obliquement en haut et en dedans.
Le muscle est très variable.

*Fonction*
Tire la lèvre inférieure en bas et en arrière (expression de surprise et d'horreur) et auxiliaire de l'ouverture de la mâchoire.
Flexion cervicale (faible). L'EMG démontre une forte activité à l'effort extrême et lors des inspirations profondes soudaines [16].
Élève la peau de la région claviculaire en augmentant le diamètre du cou. Forme des rides obliques sur la région nucale, aplatissant la concavité du cou.
Inspiration forcée.
Le platysma n'est pas un muscle très fonctionnel.

*Innervation*
Nerf facial (VII) (branche cervicale).

## MUSCLES DU TRONC

### Muscles profonds du dos

Ces muscles sont composés de groupes organisés en succession de l'occiput au sacrum. Il existe quatre sous-groupes plus le carré des lombes.

Dans cette section, le lecteur notera que les portions cervicales de chaque groupe de muscles ne sont pas incluses. Ces muscles sont décrits en tant que muscles du cou parce que leur fonction est d'animer la tête et la colonne cervicale. Cependant, ils sont mentionnés dans chaque groupe pour compléter la liste.

- Splénius (seulement dans le cou)
- Extenseurs du rachis
- Groupe des transversaires-épineux
- Groupes des interépineux et intertransversaires
- Carré des lombes

#### Extenseurs du rachis

Les muscles de ce groupe sont alignés le long de la colonne vertébrale en une épaisse masse musculotendineuse qui s'étend latéralement de la colonne vertébrale à l'angle des côtes, et verticalement du sacrum à l'occiput. Cette masse musculaire est recouverte par le fascia thoracolombal, le dentelé postérieur et inférieur à la partie basse et les muscles rhomboïde et splénius au-dessus. Ils sont de taille et de composition différente selon les niveaux :

- région sacrale : muscles étroits et forts à densité tendineuse importante;
- région lombale : masse musculaire épaisse, aisément palpable, saillies bilatérales superficielles de chaque côté de la colonne;
- région thoracique : les saillies superficielles épousent les angles des côtes puis sont recouvertes par la scapula.

**Tendon commun des extenseurs du rachis**
Ce tendon prend son départ avec les origines tendineuses, larges et épaisses décrites, par Grant [7] : sacrum (crêtes médiane et latérale, face antérieure du tendon des muscles superficiels); L1-L5 et vertèbre T12 (processus épineux), ligaments supra-épineux, sacrotubéral et sacro-iliaques; crête iliaque (lèvre interne de la portion dorsale).
À partir du tendon commun, les muscles se dirigent en haut pour former une masse épaisse qui divise la région lombale supérieure en trois colonnes longitudinales, discernables par leurs attaches thoraciques ou cervicales.

*Colonne latérale de muscles*
**66.** Iliocostal cervical (voir «Muscles du cou»)
**89.** Iliocostal du thorax
**90.** Iliocostal des lombes

*Colonne intermédiaire de muscles*
**60.** Longissimus de la tête (voir «Muscles du cou»)
**64.** Longissimus du cou (voir «Muscles du cou»)
**91.** Longissimus du thorax

*Colonne médiale de muscles*
**63.** Épineux de la tête (voir «Muscles du cou»)
**68.** Épineux du cou (voir «Muscles du cou»)
**92.** Épineux du thorax

*Colonne des iliocostaux (latérale)*
**66.** Iliocostal du cou (voir «Muscles du cou»)

## 89. ILIOCOSTAL DU THORAX

***Origine***
De la 12e à la 7e côte (bords supérieurs des angles costaux).

***Terminaison***
De la 1re à la 6e côte (aux angles).
Vertèbre C7 (partie dorsale du processus transverse).

***Innervation***
Nerfs spinaux T1-T12.

## 90. ILIOCOSTAL DES LOMBES

***Origine***
Tendon commun des extenseurs (face antérieure).
Fascia thoracolombal.
Crête iliaque (lèvre externe).
Sacrum (face postérieure).

***Terminaison***
Toutes les vertèbres lombales (processus transverses).
De la 5e ou 6e côte à la 12e (bord inférieur des angles).

***Description (pour tous les iliocostaux)***
C'est la colonne la plus latérale des extenseurs du rachis. Le muscle est logé dans une gouttière de chaque côté de la colonne vertébrale. Le muscle lombal est le plus volumineux ; il se subdivise en montant.

***Fonction***
Extension du rachis.
Inclinaison latérale du rachis.
Abaissement des côtes (portion lombale).
Élévation du bassin.

***Innervation***
Nerfs spinaux L1-L5 (distribution variable) (branches dorsales).

### Colonne des longissimus (intermédiaire)

## 91. LONGISSIMUS DU THORAX

***Origine***
Fascia thoracolombal.
Vertèbres L1-L5 (processus transverses).

***Terminaison***
Vertèbres T1-T12 (processus transverses).
De la 2e à la 12e côte (entre les tubercules et les angles).

***Description (tous les longissimus)***
Ce sont les extenseurs du rachis intermédiaires. Ils sont placés entre les iliocostaux (latéralement) et les épineux (médialement). Le longissimus du thorax se divise à partir de l'iliocostal des lombes et de l'épineux du thorax dans la région lombale supérieure.

***Fonction (longissimus du thorax)***
Extension du rachis.
Inclinaison homolatérale du rachis.
Abaissement des côtes.

***Innervation***
Nerfs spinaux de T1 à L1 (branches dorsales).
**Colonne des épineux (médiale)**

## 92. ÉPINEUX DU THORAX

***Origine***
Vertèbres T11-T12 et L1-L2 (processus épineux).

***Terminaison***
Vertèbres T1-T4 ou T8 (processus épineux).

***Description***
Les plus petits et les plus minces des extenseurs du rachis, ils sont placés le plus près de la colonne vertébrale. Les épineux sont inconstants et difficiles à séparer.

***Fonction***
Extension du rachis.

***Innervation***
Nerfs spinaux (branches dorsales).

### Groupe des transversaires épineux

Les muscles de ce groupe se trouvent sous les extenseurs du rachis, remplissant la région concave entre les processus épineux et transverses de la vertèbre. Ils se dirigent obliquement en haut et en dedans à partir des processus transverses jusqu'aux vertèbres adjacentes et parfois celles situées plus loin. Un écart de 4 à 6 vertèbres n'est pas rare.

**62.** Semi-épineux de la tête (voir « Muscles du cou »)
**65.** Semi-épineux du cou (voir « Muscles du cou »)
**93.** Semi-épineux du thorax
**94.** Multifides
**71.** Rotateurs du cou (voir « Muscles du cou »)
**95.** Rotateurs du thorax
**96.** Rotateurs des lombes

## 93. SEMI-ÉPINEUX DU THORAX

***Origine***
Vertèbres T6-T10 (processus transverses).

***Terminaison***
Vertèbres C6-C7 et T1-T4 (processus épineux).

***Description***
Ce groupe se trouve seulement dans les régions cervicale et thoracique, jusqu'à la tête. Ils se trouvent

sous les colonnes des épineux et des longissimus des extenseurs du rachis.

*Fonction*
Extension de la colonne thoracique.
Rotation controlatérale de la colonne vertébrale.

*Innervation*
Nerfs spinaux thoraciques T1-T12 (branches dorsales) (variable).

## 94. MUSCLES MULTIFIDES

*Origine*
Sacrum (jusqu'au foramen de S4).
Aponévrose des érecteurs du rachis.
Ilium (épine iliaque postérieure et supérieure [EIPS]) et portion de crête adjacente.
Vertèbres L1-L5 (processus mamillaires).
Vertèbres T1-T12 (processus transverses).
Vertèbres C4-C7 (processus articulaire).

*Terminaison*
Une vertèbre supérieure : les fibres superficielles vont vers la troisième ou quatrième vertèbre au-dessus ; les fibres moyennes atteignent deux ou trois vertèbres au-dessus, les fibres profondes joignent des vertèbres contiguës.

*Description*
Ces muscles remplissent les gouttières de chaque côté des processus épineux des vertèbres du sacrum à l'axis. Ils se trouvent sous les extenseurs du rachis dans la région lombale et sous les semi-épineux au-dessus. Chaque fascicule se dirige obliquement en haut, dépassant de 2 à 4 vertèbres pour s'insérer sur le processus épineux d'une vertèbre sus-jacente.

*Fonction*
Extension du rachis.
Inclinaison latérale du rachis.
Rotation controlatérale.

*Innervation*
Nerfs spinaux (sur toute la longueur du rachis), par segments (branches dorsales).

### Les rotateurs

Ce sont les muscles les plus profonds du groupe des transversaires épineux, 11 paires de muscles très courts sous le multifides. Les fibres sont orientées obliquement en haut et en dedans, ou bien presque horizontales. Elles peuvent embrasser plusieurs vertèbres dans leur course ascendante, mais le plus souvent elles se dirigent vers l'étage immédiatement sus-jacent. Ces muscles se trouvent sur toute la longueur de la colonne vertébrale ; on ne les distingue comme entité que dans la région thoracique.

## 95. ROTATEURS DU THORAX

*Origine*
Processus transverse de chacune des vertèbres thoraciques.

*Terminaison*
Base de l'épine de la vertèbre sus-jacente.

*Description*
Il y a 11 paires de ces petits muscles. Les muscles adjacents démarrent du processus transverse postérieur de la vertèbre, et vont s'attacher sur le corps inférieur et la lamina de la vertèbre sus-jacente.

*Fonction*
Extension de la colonne thoracique.
Rotation de la colonne thoracique.

*Innervation*
Nerfs spinaux T1-T12 (branches dorsales).

## 96. ROTATEURS DES LOMBES

Les rotateurs sont très irréguliers et variables dans cette région.

*Description*
Le muscle se trouve sous le multifides et ne peut être réellement séparé des fibres profondes de ce dernier. Modèle semblable aux thoraciques.

*Fonction*
Extension du rachis.
Rotation controlatérale du rachis.

*Innervation*
Nerfs spinaux L1-L5 (branches dorsales) (très variable).

### Groupe des interépineux et intertransversaires

**69.** Interépineux du cou (voir « Muscles du cou »)
**97.** Interépineux du thorax
**98.** Interépineux des lombes
**70.** Intertransversaire du cou, antérieur et postérieur (voir « Muscles du cou »)
**99.** Intertransversaire du thorax
**99.** Intertransversaire des lombes, médial et latéral

### Interépineux et intertransversaires

Les muscles, appariés et courts, du groupe des interépineux passent d'une vertèbre à la suivante. Ce sont des fascicules courts, en paires, placés entre les processus épineux de vertèbres contiguës. Ils sont très développés dans la région cervicale, et de distribution irrégulière dans les colonnes thoracique et lombale.

Les intertransversaires sont de petits fascicules entre les processus transverses de vertèbres contiguës. Ils sont très développés dans la région cervicale. Les muscles cervicaux ont une partie antérieure et une postérieure.

Les muscles lombaux ont des fibres médiales et latérales. Les muscles thoraciques sont quant à eux uniques, sans division et sont inconstants.

## 97. INTERÉPINEUX DU THORAX

***Origine et terminaison***
Entre les processus épineux de vertèbres contiguës.
Trois paires : (1) entre la 1^re^ et la 2^e^ vertèbres thoraciques, (2) entre la 2^e^ et la 3^e^ vertèbres thoraciques (variable), (3) entre la 11^e^ et la 12^e^ vertèbres thoraciques.

***Fonction***
Extension du rachis.

***Innervation***
Nerfs spinaux T1-L3 et T11-T12 (irrégulier) (branches dorsales).

## 98. INTERÉPINEUX DES LOMBES

***Origine***
Quatre paires placées entre les cinq vertèbres lombales. Les fascicules partent du processus épineux de L2-L5 (partie supérieure).

***Terminaison***
Sur la face inférieure des processus épineux de la vertèbre sus-jacente à la vertèbre d'origine.

***Fonction***
Extension du rachis.

***Innervation***
Nerfs spinaux L1-L4 (branches dorsales), variable.

## 99. INTERTRANSVERSAIRES DU THORAX ET DES LOMBES

**Intertransversaires du thorax**
***Origine***
T11-L1 (processus transverses, faces supérieures).

***Terminaison***
T10-T12 (processus transverses, faces inférieures).

***Fonction***
Extension de la colonne (muscles des deux côtés).
Flexion latérale du même côté (muscles sur le côté).
Rotation du côté opposé.

***Innervation***
Nerfs spinaux T1-T12 et L1-L5 (branche dorsale).

**Intertransversaires des lombes**
***Origine***
Vertèbres L2-S1 (processus accessoires).

***Terminaison***
Vertèbre sus-jacente à la vertèbre d'origine (processus mamillaires).

***Fonction***
Flexion latérale de la colonne lombale
Fonction posturale
Extension du rachis
Stabilisation de la vertèbre adjacente

***Innervation***
Nerfs spinaux lombaux et sacraux (branche dorsale et ventrale).

## 100. CARRÉ DES LOMBES

***Origine***
Ilium (crête, lèvre interne).
Ligament iliolombal.

***Terminaison***
12^e^ côte (bord inférieur).
Vertèbres L1-L4 (apex des processus transverses).
Corps vertébraux T12 (à l'occasion).

***Description***
Muscle quadrilatéral de forme irrégulière placé contre la paroi abdominale postérieure, il est enchâssé entre deux feuillets du fascia thoracolombal. Il remplit l'espace entre la 12^e^ côte et la crête iliaque. Ses fibres se dirigent obliquement en haut et en dehors de la crête iliaque au bord inférieur de la 12^e^ côte et les processus transverses des vertèbres lombales. La taille et la présence du muscle sont variables.

***Fonction***
Élévation du bassin (faible, par contraste avec les abdominaux latéraux).
Extension de la colonne lombale (muscles des deux côtés).
Inspiration (par stabilisation des attaches inférieures du diaphragme).
Fixation des parties inférieures du diaphragme lors d'une vocalise prolongée nécessitant une expiration soutenue.
Inclinaison homolatérale de la colonne lombale (bassin fixé).
Fixation et abaissement de la 12^e^ côte.

***Innervation***
Nerfs spinaux T12 et L1-L3 (branches ventrales).

### Muscles du thorax pour la respiration

**101.** Diaphragme
**102.** Intercostaux externes
**103.** Intercostaux internes
**104.** Intercostal intime
**105.** Subcostal

**106.** Transverse du thorax
**107.** Élévateur des côtes
**108.** Dentelé postérieur et supérieur
**109.** Dentelé postérieur et inférieur

## 101. DIAPHRAGME

***Origine***

Les fibres musculaires prennent leur origine à la circonférence inférieure de la cage thoracique en trois groupes :

*sternal :* appendice xiphoïde (face postérieure);

*costal :* de la 7e à la 12e côte (bilatéralement, faces internes des cartilages et faces profondes de chaque côté);

*lombal :* vertèbres L1-L3 (à partir des ligaments médian et arqués et des corps vertébraux par deux piliers musculaires).

***Terminaison***

Centre phrénique du diaphragme immédiatement sous le péricarde avec lequel il est intriqué. Le tendon central n'a pas d'attache osseuse. Il est divisé en trois parties (en forme de trèfle) et logé dans une nappe musculaire continue en dehors du tendon, ce qui donne au muscle une force considérable.

***Description***

Le muscle a la forme d'une demi-coupole de structure fibreuse et contractile qui forme le plancher du thorax (face convexe supérieure) et le toit de l'abdomen (face concave inférieure) (fig. 11-4).

Le diaphragme est musculaire en périphérie tandis que la partie centrale est fibreuse. Il ferme l'ouverture de la base du thorax et fournit un plancher convexe à la cavité thoracique. Le muscle est plus plat au centre qu'à la périphérie, et plus haut du côté droit (niveau de la 5e côte) que du côté gauche (niveau de la 6e côte). De la partie haute de chaque côté, le diaphragme descend de manière abrupte vers ses attaches costales. Cette pente descendante est plus prononcée et plus longue postérieurement.

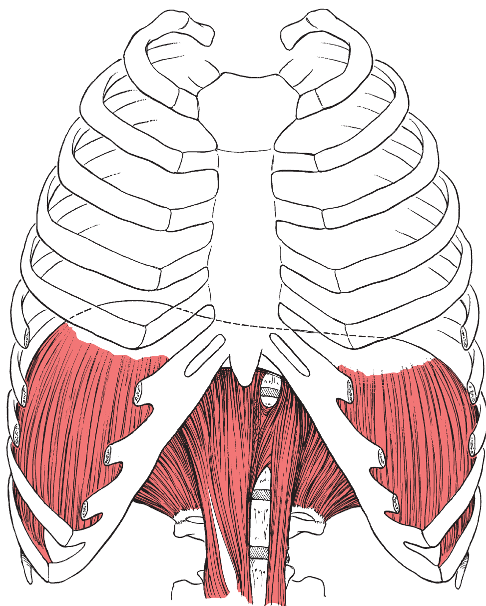


**FIGURE 11-4** Le diaphragme.

***Fonction***

*Inspiration :* la contraction du diaphragme tire le centre phrénique en bas et en avant à l'inspiration. Cela augmente la dimension thoracique verticale et pousse les viscères vers le bas. Le résultat est également de créer une dépression dans la cavité thoracique, remplissant les poumons de l'air qui passe par la glotte ouverte du fait de la pression plus élevée de l'atmosphère. Cette action se produit en même temps que les muscles intercostaux élèvent les côtes et le sternum, augmentant les dimensions thoraciques antéropostérieure et transverse pendant l'effort d'inspiration.

Le diaphragme ajoute sa puissance aux efforts d'expulsion : soulèvement de charges lourdes, éternuement, toux, rire, accouchement et vidage de la vessie et du bol fécal. Ces activités sont précédées d'une inspiration profonde.

*Expiration :* le relâchement permet à la demi-coupole de remonter, diminuant le volume intrathoracique et faisant monter la pression intrathoracique.

***Innervation***

Nerf phrénique, C4 (avec des apports de C3 et C5).

### Les intercostaux

Les muscles intercostaux sont une couche mince de muscle et de tendon qui occupe chacun des espaces intercostaux; les externes sont les plus superficiels, puis viennent les internes et les plus profonds sont les intimes.

## 102. INTERCOSTAUX EXTERNES

Il y a 11 paires de muscles.

***Origine***

De la 1re à la 11e côte (bords inférieurs et tubercules costaux).

Ligament costotransversaire supérieur.

***Terminaison***

De la 2e à la 12e côte (bords supérieurs de la côte sous-jacente).

Sternum (par une aponévrose).

Membrane aponévrotique intercostale externe.

***Description***

Il existe 11 paires de muscles le long du thorax. Chacun naît du bord inférieur d'une côte et s'insère sur la marge supérieure de la côte sous-jacente.

Les muscles s'étendent le long des espaces intercostaux des tubercules des côtes dorsalement aux cartilages costaux ventralement.

Les fibres musculaires se dirigent obliquement en bas et en dehors sur le thorax antérieur (vers le sternum).

Les externes sont les plus épais des trois muscles intercostaux. En apparence, ils paraissent être le prolongement des muscles obliques externes de l'abdomen.

***Fonction***

Les muscles de la respiration sont hautement coordonnés entre les abdominaux et les processus thoraciques avec le diaphragme qui reste le muscle majeur de l'inspiration, responsable des deux tiers de la capacité vitale. Les intercostaux externes sont plus actifs en inspiration qu'en expiration, mais ils travaillent en association avec les internes pour raidir la paroi du thorax, évitant le mouvement paradoxal pendant la descente du diaphragme.

Élévation des côtes dans l'inspiration. Cela est documenté pour les 4 ou 5 premiers muscles, mais les fibres plus dorsales et latérales de ces mêmes muscles sont également actives en début d'inspiration. Il est possible que l'activité des intercostaux pendant la respiration varie avec l'ampleur de la respiration [17].

Abaissement des côtes à l'expiration (la documentation est peu fournie).

Rotation controlatérale de la colonne thoracique (contraction unilatérale).

Stabilisation de la cage thoracique.

***Innervation***

Nerfs intercostaux T1-T11.

Ces nerfs sont numérotés en séquence selon l'espace, le 5e nerf intercostal occupant le 5e espace entre la 5e et la 6e côte.

## 103. INTERCOSTAUX INTERNES

***Origine***

De la 1re à la 11e côte (crête à la face interne, puis s'abaissant vers le rachis).

Cartilage costal de la même côte.

Sternum (antérieur).

Marge supérieure et cartilage costal de la côte sous-jacente.

Aponévrose intercostale interne.

***Terminaison***

De la 2e à la 12e côte (bord supérieur de la côte sous-jacente).

***Description***

Il existe 11 paires de ces muscles. Ils s'étendent et l'extrémité sternale des côtes antérieurement à l'angle costal postérieurement. Les fibres sont orientées obliquement en haut, mais forment un angle de 90° par rapport à celles des intercostaux externes.

***Fonction***

Moins puissants que les intercostaux externes.

Élévation des côtes à l'inspiration. Cela peut être vrai au moins entre la 1re et la 5e côte. Les muscles plus latéraux, dont les fibres sont obliques en bas et en arrière, sont actifs dans l'expiration [17].

Stabilisation de la cage thoracique.

***Innervation***

Nerfs intercostaux T1-T11.

## 104. INTERCOSTAUX INTIMES

***Origine***

Gouttière de la côte sus-jacente à la côte de terminaison, dans les espaces intercostaux inférieurs, mais pas d'insertion constante dans les cinq à six premiers espaces.

***Terminaison***

Marge supérieure de la côte sous-jacente à la côte d'origine dans les espaces intercostaux inférieurs.

***Description***

Il n'y a pas accord sur le fait que ce soit un muscle indépendant, ou seulement une portion des intercostaux internes. Cette mince bande musculaire se trouve sous les intercostaux internes, mais les arguments en faveur de muscles séparés ne sont pas convaincants. S'ils sont séparés, il peut y en avoir cinq ou six paires, avec présence inconstante dans les espaces intercostaux supérieurs.

Considéré comme insignifiant.

***Fonction***

Supposée être la même que celle des intercostaux internes.

***Innervation***

Nerfs intercostaux (T1-T11) (rameau ventral, inconstant).

## 105. SUBCOSTAL

***Origine***

Côtes inférieures (variable) à la face interne près de l'angle.

***Terminaison***

Face interne de deux ou trois côtes sous la côte d'origine.

***Description***

Placés sur la paroi thoracique dorsale, ces muscles ne sont identifiables que dans la partie inférieure du thorax. Les fibres sont orientées comme celles des intercostaux internes.

***Fonction***

Tire l'une vers l'autre les côtes adjacentes, ou abaisse les côtes (aucune documentation).

***Innervation***

Nerfs intercostaux T7-T11 (rameau ventral).

## 106. TRANSVERSE DU THORAX

***Origine***

Sternum (1/3 inférieur et appendice xiphoïde – face postérieure).
De la 3e à la 6e côte (cartilage costal, face interne).

***Terminaison***

De la 2e à la 5e côte (cartilages costaux, bords inférieurs).

***Description***

Une mince couche à la face interne de la paroi antérieure du thorax. Les fibres sont orientées obliquement en haut et en dehors, divergeant au moment de l'insertion. Les fibres inférieures sont horizontales et constituent le prolongement du transverse de l'abdomen. Les fibres supérieures sont presque verticales. Les attaches varient selon la personne et selon les hémicorps chez la même personne.

***Fonction***

Abaisse les côtes.
Actif en expiration forcée.

***Innervation***

Nerfs intercostaux T2-T11 (rameau ventral).

## 107. ÉLÉVATEUR DES CÔTES

Il y a 12 paires de muscles.

***Origine***

Vertèbres C7 et T1-T11 (processus transverses).

***Terminaison***

Sur la côte immédiatement sous-jacente à la vertèbre où se trouve l'origine (marge supérieure, face externe entre le tubercule et l'angle).

***Description***

Il y a 12 paires de ces muscles de chaque côté du thorax le long de la paroi postérieure. Les fibres s'orientent obliquement en bas et en dehors comme celles des muscles intercostaux. Les fibres les plus basses se divisent en deux fascicules, l'un d'entre eux s'insérant comme décrit précédemment et l'autre descendant jusqu'à la 2e côte sous-jacente à son origine.

***Fonction***

Élévation des côtes dans l'inspiration.
Inclinaison latérale du rachis.

***Innervation***

Nerfs intercostaux T1-T11, et parfois C8 (rameau ventral).

## 108. DENTELÉ POSTÉRIEUR ET SUPÉRIEUR

***Origine***

Vertèbres C7 et T1-T3 (processus épineux)
Ligament nucal
Ligament supra-épineux

***Terminaison***

De la 2e à la 5e côte (bord supérieur, latéralement aux angles).

***Description***

Le muscle se trouve à la partie supérieure et postérieure du thorax, recouvrant les érecteurs du rachis et sous les rhomboïdes. Les fibres se dirigent en bas et en dehors.

***Fonction***

Élévation des côtes supérieures.
Probablement, augmente le volume thoracique (fonction incertaine).

***Innervation***

Nerfs spinaux T2-T5 (rameaux ventraux).

## 109. DENTELÉ POSTÉRIEUR ET INFÉRIEUR

***Origine***

Vertèbres T11-T12 et L1-L2 (processus épineux par l'intermédiaire du fascia thoracolombal.
Ligaments supra-épineux.

***Terminaison***

De la 9e à la 12e côte (bords inférieurs, latéralement aux angles).

***Description***

Muscle mince composé de quatre digitations qui se trouve à la frontière entre les régions thoracique et lombale. Les fibres montent latéralement. Il est beaucoup plus large que le dentelé postérieur supérieur et se trouve quatre côtes en dessous de ce dernier. Il recouvre les érecteurs du rachis et se trouve sous les obliques externes de l'abdomen [4]. Le muscle peut compter moins de quatre digitations, ou bien être absent.

***Fonction***

Abaisse les côtes inférieures et les déplace en arrière.
Son rôle dans la respiration est incertain.

***Innervation***

Nerfs spinaux, T9-T12 (rameaux ventraux).

## Muscles de l'abdomen

### Parois antérolatérales

**110.** Oblique externe de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**112.** Transverse de l'abdomen
**113.** Droit de l'abdomen
**114.** Pyramidal

## 110. OBLIQUE EXTERNE DE L'ABDOMEN

***Origine***

De la 5e à la 12e côte (par des digitations qui s'attachent aux faces externes et inférieures, alternant avec les digitations du dentelé antérieur et le grand dorsal).

***Terminaison***

Crête iliaque (moitié antérieure de la lèvre externe).
Fascia iliaque.
Aponévrose tendue entre la proéminence du 9e cartilage costal et l'épine iliaque antérosupérieure (EIAS) ; les aponévroses des deux côtés se rencontrent sur la ligne blanche.

***Description***

Le plus gros et le plus superficiel des muscles de l'abdomen, il est plat et mince et s'enroule autour des parois latérale et antérieure. Ses fibres musculaires sont localisées sur la paroi antérieure tandis que l'aponévrose traverse la paroi antérieure pour se joindre à son homonyme opposé et former la ligne blanche. Les digitations forment une ligne oblique en bas et en arrière. La ligne blanche s'étend de l'apophyse xiphoïde à la symphyse pubienne.
Les cinq digitations supérieures augmentent de taille en descendant et alternent avec les digitations correspondantes du dentelé antérieur. Les trois digitations distales réduisent de taille en descendant et alternent avec les digitations du grand dorsal. Les fibres supérieures se dirigent en bas et en dedans, les fibres postérieures sont plus verticales.

***Fonction***

Flexion du tronc (action bilatérale).
Bascule postérieure du bassin (rétroversion).
Soulève le bassin (unilatéral).
Rotation du tronc (action unilatérale).
Soutien et compression des viscères abdominaux, combattant les effets de la pesanteur sur le contenu de l'abdomen.
Aide à la défécation, à la miction, au vomissement, à l'accouchement (expulsion des contenus des viscères abdominaux et de l'air des poumons).
Important accessoire de l'expiration forcée (dans l'expiration, il pousse les viscères vers le haut pour soulever le diaphragme).

***Innervation***

Nerfs spinaux T7-T12 (rameaux ventraux).

## 111. OBLIQUE INTERNE DE L'ABDOMEN

***Origine***

Fascia thoracolombal.
Ligament inguinal (2/3 latéraux de la face supérieure).
Crête iliaque (2/3 antérieurs de la lèvre intermédiaire).

***Terminaison***

De la 9e à la 12e côte (bord inférieur et cartilages par des digitations en continuité avec les intercostaux internes).
Aponévrose fusionnée avec celle de l'oblique externe, et dans la ligne blanche.
Cartilages de la 7e à la 9e côte (par une aponévrose).
Pubis (crête et ligne pectinée, avec une gaine tendineuse pour le transverse de l'abdomen).

***Description***

Ce muscle est plus petit et plus mince que l'oblique externe sous lequel il est placé du côté latéral et du côté ventral de la paroi abdominale. Les fibres venant de la crête iliaque se dirigent en haut et en dedans vers la 9e à la 12e côte et l'aponévrose ; plus les fibres sont latérales, plus elles deviennent verticales. Les fibres les plus basses passent presque horizontalement sur le bas abdomen.

***Fonction***

Rotation du rachis.
Flexion du rachis (bilatéralement).
Inclinaison latérale du rachis (unilatéral).
Augmente la pression intra-abdominale pour aider à la défécation et autres actions expulsives.
Pousse les viscères vers le haut pendant l'expiration pour élever le diaphragme.
Soulève le bassin.

***Innervation***

Nerfs spinaux T7-T12 (rameaux ventraux).
Nerf spinal L1 (branches iliohypogastrique et ilio-inguinale) (rameau ventral).

## 112. TRANSVERSE DE L'ABDOMEN

***Origine***

Ligament inguinal (1/3 latéral).
Crête iliaque (2/3 antérieurs de la lèvre interne).
Fascia thoracolombal (entre la crête iliaque et la 12e côte).
De la 7e à la 12e côte (cartilages costaux).

***Terminaison***

Pubis, sur la crête et la ligne pectinée, par une aponévrose, conjointement à l'aponévrose de l'oblique interne, pour former l'arcade inguinale.

Ligne blanche (les fibres supérieures et moyennes se dirigent en dedans pour se fondre avec la couche postérieure de la large aponévrose qui encercle le droit de l'abdomen).

***Description***

Le plus profond des muscles plats de l'abdomen, le transverse a une direction oblique. Son nom vient de la direction de ses fibres, qui sanglent horizontalement le bas abdomen jusqu'à une aponévrose et la ligne blanche. La longueur des fibres varie considérablement selon le site d'insertion, les plus inférieures étant les plus longues. À l'origine de la 7e à la 12e côte, les digitations du muscle s'interpénètrent avec des digitations du diaphragme dont elles sont séparées par un étroit raphé.

***Fonction***

Resserre (aplatit) l'abdomen, comprimant les viscères abdominaux, et aide à expulser le contenu.

Expiration forcée.

***Innervation***

Nerfs spinaux T7-T12 (rameaux ventraux).

Nerf spinal L1 (branches iliohypogastrique et ilio-inguinale) (rameau ventral).

## 113. DROIT DE L'ABDOMEN

***Origine***

Par deux tendons inférieurs :

*Latéralement :* tubercule sur la crête du pubis.

*Médialement :* ligaments recouvrant la symphyse pubienne.

***Terminaison***

De la 5e à la 7e côte (cartilages costaux par trois fascicules de taille différente).

Sternum (ligaments costoxiphoïdiens).

***Description***

Une longue sangle musculaire qui s'étend du sternum inférieur jusqu'au pubis. Ses fibres verticales sont placées au centre de l'abdomen, chacune séparée de son homonyme controlatéral par la ligne blanche. Le muscle est interrompu (mais pas sur toute la largeur) par trois bandes fibreuses ou intersections tendineuses qui passent transversalement en zigzag. L'intersection la plus haute est généralement au niveau du xiphoïde ; la plus basse est au niveau de l'ombilic, et la seconde à mi-chemin entre les deux. C'est très visible chez les culturistes et ceux qui ont une musculature bien développée.

***Fonction***

Flexion du rachis (rapproche la symphyse du sternum).

Rétroversion du bassin.

Avec d'autres muscles abdominaux, comprime les contenus abdominaux.

***Innervation***

Nerfs spinaux T7-T12 (rameaux ventraux).

L'étage T7 innerve les fibres situées au-dessus de l'intersection tendineuse supérieure ; l'étage T8 innerve les fibres entre les intersections supérieure et moyenne ; l'étage T9 innerve les fibres entre les intersections distale et moyenne.

## 114. PYRAMIDAL

***Origine***

Pubis (partie antérieure du corps de l'os).

***Terminaison***

Ligne blanche (à mi-chemin entre l'ombilic et le pubis).

***Description***

Petit muscle de forme triangulaire situé dans la partie distale extrême de la paroi abdominale et antérieur au droit de l'abdomen bas. Sur le pubis, son origine est large, et il s'étrécit en montant vers une insertion pointue. Le muscle varie considérablement entre un côté et l'autre ; il est inconstant.

***Fonction***

Met en tension la ligne blanche.

***Innervation***

Nerf spinal T12 (nerf subcostal) (rameau ventral).

### Muscles du périnée

**115.** Élévateur de l'anus
**116.** Coccygien
**117.** Crémaster
**118.** Transverse superficiel du périnée
**119.** Transverse profond du périnée
**120.** Bulbospongieux
**121.** Ischiocaverneux
**122.** Sphincter de l'urètre
**123.** Sphincter externe de l'anus

## 115. ÉLÉVATEUR DE L'ANUS

***Origine***

*Partie pubococcygienne*

Pubis (face interne de la branche supérieure).

Coccyx (antérieur).

Se confond avec la partie longitudinale du droit et le fascia.

*Partie puborectale*

Même origine que la partie pubococcygienne, mais se détache et rejoint son homonyme pour former, avec le sphincter externe, une écharpe anorectale.

*Partie iliococcygienne*
Ischion (face interne de l'épine).
Fascia obturateur.

***Terminaison***
Coccyx (deux derniers segments).
Ligament anococcygien.
Sphincter externe de l'anus.

***Description***
Cette nappe de muscle large et mince fait partie du diaphragme pelvien ; elle se réunit à son homonyme controlatéral pour former le plancher pelvien. Antérieurement, le muscle s'attache sur le pubis latéralement à la symphyse, postérieurement à l'épine ischiatique, et entre ceux-ci sur le fascia obturateur. Les fibres s'orientent médialement avec une obliquité variée.
Il y a des liens avec le sphincter urétral, la prostate, l'élévateur de la prostate, les parois pubovaginales du vagin chez la femme, et vers le corps du périnée et le rectum chez l'homme et la femme. Chez les animaux, ces parties sont attachées aux vertèbres de la queue dont elles contrôlent le mouvement. L'absence de queue chez l'humain libère ces muscles, ce qui leur permet de former un plancher pelvien plus solide.

***Fonction***
Constriction du rectum et du vagin, contribuant à la continence. Ils doivent se relâcher pour permettre l'expulsion.
Avec les coccygiens, l'élévateur forme un diaphragme musculaire pelvien qui soutient les viscères du pelvis et résiste aux augmentations soudaines de pression intra-abdominale comme dans l'expiration forcée ou la manœuvre de Valsalva.

***Innervation***
Nerfs spinaux S2-S3 (nerf pudendal) (rameaux ventraux) et nerfs du plexus sacral.

## 116. COCCYGIEN

***Origine***
Ischion (épine et face pelvienne).
Ligament sacro-épineux.

***Terminaison***
Coccyx (bords latéraux).
Sacrum (dernier ou 5e segment, côté).

***Description***
Cette paire de muscles se trouve en arrière et au-dessus de l'élévateur de l'anus, et contigu à ce dernier dans le même plan. Il est inconstant. On le considère comme la partie pelvienne du ligament sacro-épineux.

***Fonction***
Les coccygiens tirent le coccyx en avant et le soutiennent après qu'il a été repoussé pour la défécation ou l'accouchement.
Avec l'élévateur et le piriforme, comprime la cavité pelvienne postérieure (le « détroit de la naissance »).

***Innervation***
Nerfs spinaux S3-S4 (nerf pudendal) (rameaux ventraux), et nerfs du plexus sacral.

## 117. CRÉMASTER

***Origine***
*Portion latérale :* ligament inguinal (en continuité avec l'oblique interne et parfois avec le transverse de l'abdomen). Techniquement, c'est un muscle de l'abdomen.
*Portion médiale :* pubis (crête, tubercule et arcade inguinale). Cette portion est inconstante.

***Terminaison***
Pubis (tubercule et crête).
Gaine fibreuse du droit de l'abdomen et du transverse.

***Description***
Il est formé de fascicules musculaires entourant le cordon spermatique et liés entre eux par un tissu aréolaire pour former le fascia crémastérien autour du cordon et des testicules. Souvent décrit comme en continuité avec l'oblique interne ou avec le transverse. Après son passage sous l'arcade inguinale superficielle, le muscle s'évase en boucles de longueurs variées le long du cordon spermatique.
Bien que les fibres musculaires soient striées, ce n'est pas un muscle totalement volontaire. La stimulation de la peau de l'intérieur des cuisses évoque une réponse réflexe, le réflexe crémastérien.
Vestigial chez la femme.

***Fonction***
Élévation des testicules vers l'arcade inguinale superficielle.
Thermorégulation des testicules par l'ajustement de position.

***Innervation***
Nerfs spinaux L1-L2 (génitofémoral) (rameaux ventraux).

## 118. TRANSVERSE SUPERFICIEL DU PÉRINÉE

***Origine***
Tubérosité ischiatique (partie antérieure et interne).

***Terminaison***
Centre tendineux du périnée (CTP) (une structure semblable à celle du modiolus, sur laquelle convergent les muscles et fascias du périnée).
Tendon du périnée.

***Description***
Bande étroite de muscle dans le périnée de l'homme et de la femme, disposée presque transversalement en travers de la région périnéale devant l'anus. Sur le CTP, il est rejoint par son homonyme controlatéral. Le muscle est parfois absent, ou peu développé ou bien même parfois double.

***Fonction***
Action bilatérale fixant le corps périnéal situé au centre.
Soutien des viscères du pelvis.

***Innervation***
Nerfs spinaux S2-S4 (nerf pudendal) (rameaux ventraux).

## 119. TRANSVERSE PROFOND DU PÉRINÉE

***Origine***
Ischion (branche, côté médial).

***Terminaison***
*Homme* : centre tendineux du périnée (CTP).
*Femme* : vagin (sur le côté), CTP.

***Description***
Petit muscle profond dont la structure et la fonction sont semblables chez les sujets masculins et féminins. Bilatéraux, les muscles se rejoignent sur le CTP. Ce muscle est situé dans le même plan que le sphincter urétral et, ensemble, ils forment la majeure partie de la masse du diaphragme urétral (ils ont été nommés ensemble constricteur de l'urètre). Ensemble, les deux muscles « ancrent » le corps du périnée.

***Fonction***
Action bilatérale fixant le corps périnéal situé au centre.
Soutien des viscères du pelvis.

***Innervation***
Nerfs spinaux S2-S4 (nerf pudendal) (rameau ventral).

## 120. BULBOSPONGIEUX

Nommé précédemment :
*Homme :* bulbocaverneux ; accélérateur de l'urine.
*Femme :* sphincter du vagin.

**Chez la femme**
***Origine***
Corps du périnée.
Anastomose avec le sphincter anal externe et le raphé médian.
Fascia du diaphragme urogénital.

***Terminaison***
Corps caverneux clitoridien.

***Description***
Entoure l'orifice du vagin et couvre les parois latérales du bulbe du vestibule. Les fibres de chaque côté du vagin se dirigent antérieurement et envoient une nappe musculaire pour couvrir le corps du clitoris.

***Fonction***
Arrête la miction ; vide l'urètre après vidage de la vessie.
Constriction de l'orifice du vagin.
Constriction de la veine profonde dorsale du clitoris par les fibres antérieures, contribuant à l'érection du clitoris.

***Innervation***
Nerfs spinaux S2-S4 (nerf pudendal) (rameaux ventraux).

**Chez l'homme**
***Origine***
Le CTP et son expansion ventrale dans le raphé médian.

***Terminaison***
Diaphragme urogénital (fascia inférieur).
Aponévrose recouvrant le corps spongieux du pénis.
Corps du pénis antérieur à l'ischiocaverneux.
Expansion terminale sur les vaisseaux du dos du pénis.

***Description***
Placé sur la ligne médiane du périnée en avant de l'anus et consistant en deux parties symétriques réunies par un raphé tendineux. Les fibres se divisent comme les moitiés d'une plume. Les fibres postérieures se dispersent sur le fascia inférieur du diaphragme urogénital ; les fibres moyennes encerclent le bulbe du pénis et le corps spongieux pour former une longue aponévrose qui envoie des fibres du côté opposé ; les fibres antérieures s'écartent sur les corps caverneux.

***Fonction***
Vide l'urètre en fin de miction (capable d'arrêter le jet d'urine).
Les fibres moyennes aident à l'érection du pénis en comprimant le tissu érectile bulbaire ; les fibres antérieures aident à comprimer les veines dorsales profondes.

Se contracte de manière répétée lors de l'éjaculation.

*Innervation*
Nerfs spinaux S2-S4 (nerf pudendal) (rameaux ventraux).

## 121. ISCHIOCAVERNEUX

**Chez la femme**
*Origine*
Ischion (face interne de la tubérosité et branche).
Pilier du clitoris (face).

*Terminaison*
Aponévrose s'insérant dans les faces latérales et inférieure du pilier du clitoris.

*Description*
Couvre la face non fixée du pilier du clitoris. Le muscle est plus petit que sa contrepartie masculine.

*Fonction*
Comprime le pilier du clitoris, retardant le retour veineux et aidant à l'érection.

*Innervation*
Nerfs spinaux S2-S4 (pudendal).

**Chez l'homme**
*Origine*
Ischion (tubérosité dorsale au pilier du pénis et branche).
Pubis (branche).

*Terminaison*
Aponévrose sur les côtés et la face inférieure du corps du pénis.

*Description*
Une paire de muscles qui couvrent le pilier du pénis.

*Fonction*
Compression du pilier du pénis, maintenant l'érection en retardant le retour du sang par les veines.

*Innervation*
Nerfs spinaux S2-S4 (pudendal) (branche périnéale, rameau ventral).

## 122. SPHINCTER DE L'URÈTRE

**Chez la femme**
*Origine*
Pubis (branche inférieure de chaque côté).
Ligament périnéal transverse et fascia.

*Terminaison*
Entoure l'urètre inférieur, le col de la vessie, envoie des fibres vers la paroi du vagin.
Se confond avec les fibres du muscle opposé postérieur à l'urètre.
Membrane du péritoine (bord postérieur).

*Description*
Comporte des fibres supérieures et inférieures. Les fibres inférieures prennent naissance sur le pubis et se dirigent vers l'arcade pubienne devant l'urètre pour le contourner.
Les fibres inférieures se confondent avec les muscles lisses de la vessie.

*Fonction*
Constriction de l'urètre, surtout quand la vessie contient du liquide.

*Innervation*
Nerfs spinaux S2-S4 (pudendal) (rameaux ventraux).

**Chez l'homme**
*Origine*
Branche ischiopubienne (fibres supérieures).
Ligament périnéal transverse (fibres inférieures).

*Terminaison*
Se confond avec les muscles controlatéraux du corps du périnée.

*Description*
Entoure la portion membraneuse de l'urètre sur toute sa longueur et se trouve inclus dans le fascia du diaphragme urogénital.

*Fonction*
Compression de l'urètre (action bilatérale).
Actif pendant l'éjaculation.
Se relâche pendant la miction mais se contracte pour évacuer le restant d'urine.

*Innervation*
Noyau du nerf pudendal.
Nerfs spinaux S2-S4 (rameaux ventraux).

## 123. SPHINCTER EXTERNE DE L'ANUS

*Origine*
Peau entourant la marge de l'anus.
Coccyx (par le ligament coccygien).

*Terminaison*
CTP.
Se confond avec de nombreux autres muscles de la région.

*Description*
Entoure le canal anal entièrement, et est adhérent à la peau. Consiste en trois parties, toutes de fibres striées :
*Sous-cutané :* autour du canal anal inférieur ; les fibres s'orientent horizontalement sous la peau

de l'orifice anal. Quelques fibres se joignent au corps périnéal, d'autres au ligament anococcygien.
*Superficiel :* entoure la partie basse du sphincter anal. S'attache à la fois au corps périnéal et au coccyx (via le ligament coccygien terminal, qui constitue l'unique attache osseuse du muscle).
*Portion profonde :* nappe épaisse autour du sphincter interne supérieur avec des fibres qui se confondent à celles du puborectal de l'élévateur de l'anus et son fascia.

***Fonction***
Maintient l'orifice anal fermé. Il est en permanence en état de contraction tonique et n'a pas d'antagoniste. Le muscle se relâche pendant la défécation, permettant l'ouverture de l'orifice. Le muscle peut être contracté volontairement pour fermer plus fermement l'orifice comme lors de l'expiration forcée ou de la manœuvre de Valsalva.

***Innervation***
Nerfs spinaux S2-S3 (pudendal) (rameaux ventraux).
Nerf spinal S4 (branche périnéale).

## MUSCLES DU MEMBRE SUPÉRIEUR (CEINTURE SCAPULAIRE, COUDE, AVANT-BRAS, POIGNET, DOIGTS, POUCE)

### Muscles de la ceinture scapulaire agissant sur la scapula

**124.** Trapèze
**125.** Grand rhomboïde
**126.** Petit rhomboïde
**127.** Élévateur de la scapula
**128.** Dentelé antérieur
**129.** Petit pectoral

## 124. TRAPÈZE

Muscle en paire.

***Origine***
*Chef supérieur :* occiput (protubérance externe et 1/3 médial de la ligne nucale supérieure); ligament nucal; vertèbre C7 (processus épineux).
*Chef moyen :* vertèbres T1-T5 (processus épineux); ligaments supra-épineux.
*Chef inférieur :* vertèbres T6-T12 (processus épineux); ligaments supra-épineux.

***Terminaison***
*Chef supérieur :* clavicule (face postérieure, 1/3 latéral); scapula (partie antérieure de l'acromion).
*Chef moyen :* scapula (bord médial de l'acromion, épine de la scapula et crête de sa lèvre supérieure).
*Chef inférieur :* scapula (épine de la scapula) (aponévrose de la racine de l'épine, puis tubercule à l'apex latéral); ligament supra-épineux.

***Description***
Muscle plat, triangulaire, qui recouvre la partie postérieure du cou, des épaules et du haut du thorax. Les fibres supérieures se dirigent en bas et en dehors à partir de l'occiput; les fibres moyennes sont horizontales; et les fibres inférieures se dirigent en haut et en dehors, des vertèbres vers l'épine de la scapula. Le nom du muscle est dérivé de sa forme : avec son homonyme controlatéral, il forme un quadrilatère trapézoïdal.

***Fonction***
*Considéré globalement*, le trapèze stabilise la scapula lors des mouvements du bras.
Supérieur et inférieur : rotation de la scapula de sorte que la cavité glénoïdale regarde en haut (l'angle inférieur se déplace en dehors et en avant) (sonnette latérale).
*Supérieur :* élévation de la scapula et de l'épaule (haussement d'épaule); rotation de la tête du côté opposé (action unilatérale); extension de la tête (action bilatérale); extension de la colonne cervicale (action bilatérale).
*Moyen :* adduction de la scapula (rétraction) (avec les rhomboïdes).
*Inférieur :* adduction de la scapula, abaissement et rotation vers le haut.

***Innervation***
Nerf accessoire (XI).
Alors que le nerf accessoire permet l'essentiel de la motricité du trapèze, il y a aussi une innervation du fait du plexus cervical (C3-C4) et celle-ci pourrait être la principale pour les fibres inférieures, avec la contribution du nerf accessoire.

## 125. GRAND RHOMBOÏDE

***Origine***
Vertèbres T2-T5 (processus épineux).
Ligament supra-épineux

***Terminaison***
Scapula (bord médial entre la racine de l'épine et l'angle inférieur).

***Description***
Les fibres du muscle se dirigent en bas et en dehors entre la colonne thoracique et le bord médial de la scapula.

***Fonction***
Adduction de la scapula.
Rotation de la scapula vers le bas (la cavité glénoïdale regarde en bas) (sonnette médiale).
Élévation de la scapula.

***Innervation***
Nerf dorsal de la scapula (C5).

## 126. PETIT RHOMBOÏDE

***Origine***
Vertèbres C7-T1 (processus épineux).
Ligament nucal.

***Terminaison***
Scapula (racine de l'épine sur le bord médial).

***Description***
Immédiatement supérieur au grand rhomboïde, et ses fibres sont parallèles aux précédentes.

***Fonction***
Adduction de la scapula.
Rotation de la scapula vers le bas (la cavité glénoïdale regarde en bas) (sonnette médiale).
Élévation de la scapula.

***Innervation***
Nerf dorsal de la scapula (C5).

## 127. ÉLÉVATEUR DE LA SCAPULA

***Origine***
Vertèbre C1 (atlas), C2 (axis) (processus transverses).
Vertèbres C3-C4 (processus transverses et tubercules postérieurs).

***Terminaison***
Scapula (bord vertébral entre l'angle supérieur et la racine de l'épine).

***Description***
Placé à la partie dorsolatérale du cou, le muscle descend sous le sternocléidomastoïdien jusqu'au plancher du triangle postérieur du cou. Ses attachements vertébraux sont très variables.

***Fonction***
Élève la scapula et la tire en adduction.
Rotation vers le bas de la scapula (la cavité glénoïdale regarde en bas) (sonnette médiale).
Inclinaison latérale de la colonne cervicale du même côté (action unilatérale).
Rotation de la colonne cervicale du même côté (action unilatérale).
Extension de la colonne cervicale (action bilatérale accessoire).

***Innervation***
Nerfs spinaux C3-C4.
Nerf dorsal de la scapula (C5) pour les fibres inférieures (rameau ventral).

## 128. DENTELÉ ANTÉRIEUR

***Origine***
De la 1re à la 8e côte (souvent la 9e et la 10e également), par des digitations (faces supérieures et externes). Chaque digitation (sauf la première qui prend naissance sur les deux premières côtes) prend naissance sur la côte correspondante.
Aponévrose des muscles intercostaux.

***Terminaison***
Scapula (face ventrale sur toute la longueur du bord spinal).
*1re digitation :* angle supérieur de la scapula, face antérieure.
*2e et 3e digitations :* face antérieure (costale) de toute la longueur du bord spinal.
*De la 4e à la 8e digitation :* angle inférieur de la scapula.

***Description***
Cette grande nappe musculaire s'enroule postérieurement autour du thorax depuis son origine sur la face latérale des côtes, passant sous la scapula et s'attachant au bord vertébral de celle-ci.

***Fonction***
Adduction de la scapula.
Rotation de la scapula vers le haut (la cavité glénoïdale regarde en haut) (sonnette latérale).
Le bord vertébral de la scapula est tracté en avant et serré contre la paroi thoracique pour éviter le scapula alatum, écartement entre la scapula et le thorax.

***Innervation***
Nerf thoracique long (C5-C7)

## 129. PETIT PECTORAL

***Origine***
De la 3e à la 5e côte et parfois de la 2e à la 4e (faces supérieure et externe près des cartilages).
Aponévrose des muscles intercostaux.

***Terminaison***
Scapula (processus coracoïde, bord médial et surface supérieure).

***Description***
Large à l'origine, ce muscle se trouve à la partie supérieure du thorax sous le grand pectoral. Il forme une partie de la paroi antérieure du creux axillaire (avec le grand pectoral). Les fibres se dirigent en haut et en dehors et convergent sur un tendon plat.

***Fonction***
Protraction de la scapula (abduction); la scapula se déplace en avant et autour de la paroi thoracique tout en basculant vers le bas.
Élévation des côtes dans l'inspiration forcée lorsque la scapula est immobilisée par l'élévateur de la scapula.

***Innervation***
Nerfs pectoraux médial et latéral (C8-T1).

## Muscles thoraco-huméraux

**130.** Grand dorsal
**131.** Grand pectoral

## 130. GRAND DORSAL

***Origine***
Vertèbres T6-T12 (processus épineux).
Vertèbres L1-L5 et sacrales (processus épineux).
De la 9e à la 12e côte par interdigitations avec l'oblique externe.
Ligament supra-épineux.
Ilium (1/3 postérieur de la crête iliaque).

***Terminaison***
Humérus (sillon bicipital).
Fascia profond du bras.

***Description***
Une large nappe de muscle qui recouvre la région lombale et la partie inférieure du thorax postérieur. À partir d'une large origine, les fibres musculaires convergent sur la partie proximale de l'humérus. Les fibres supérieures sont presque horizontales, recouvrant l'angle inférieur de la scapula, tandis que les fibres les plus inférieures sont presque verticales. À la terminaison tendineuse du muscle, les fibres des portions hautes et basses se replient sur elles-mêmes si bien que les fibres supérieures sont attachées inférieurement au sillon bicipital ; de la même façon, les fibres sacrales et lombales deviennent supérieures.

***Fonction***
Extension, adduction et rotation médiale de l'épaule.
Hyperextension de la colonne vertébrale (action bilatérale) comme lors du soulèvement d'objets.
Le muscle est très puissant dans les activités au-dessus de la tête comme la natation (crawl), l'escalade, ou bien lors de la marche avec cannes canadiennes (élévation du tronc par les bras), l'abaissement des bras ou la barre fixe [22]. Il est très actif lors de l'expiration forcée, pendant la toux et l'éternuement et lors de l'inspiration profonde.
Adduction du bras levé contre résistance (avec le grand pectoral et le grand rond).
Soulèvement du bassin les bras le long du corps.

***Innervation***
Nerf du grand dorsal C6-C8 (branches postérieures du plexus cervical).

## 131. GRAND PECTORAL

***Origine***
*Chef supérieur (claviculaire) :* clavicule, face antérieure de la moitié sternale.
*Chef sternocostal :* sternum (la moitié de la largeur de la face antérieure, jusqu'à l'attache de la 6e côte) ; côtes (cartilages de toutes les vraies côtes sauf la 1re et parfois la 7e) ; aponévrose de l'oblique externe de l'abdomen.

***Terminaison***
Humérus (sillon bicipital). Les deux chefs convergent sur un tendon commun bilaminaire.

***Description***
Ce muscle gros et épais, en forme d'éventail, recouvre les faces antérieure et supérieure du thorax. Le grand pectoral forme une partie de la paroi antérieure de la fosse axillaire (le pli axillaire antérieur, mis en évidence lors de l'abduction). Le muscle est divisé en deux portions qui convergent vers la fosse axillaire.
Les fibres *claviculaires* se dirigent en bas et en dehors vers l'insertion humérale. Les fibres *sternocostales* sont horizontales à partir du sternum et des attaches costales. Les fibres inférieures se dirigent presque verticalement vers le creux axillaire. Les deux portions s'unissent sur un tendon commun d'insertion sur l'humérus.

***Fonction***
Adduction de l'articulation scapulo-humérale (les deux chefs, insertion proximale fixe).
Rotation médiale de l'humérus.
Élévation du thorax en inspiration forcée (lorsque les deux membres supérieurs sont fixés).
*Fibres claviculaires :* rotation médiale de l'humérus ; flexion de l'épaule ; adduction horizontale de l'humérus.
*Fibres sternocostales :* adduction horizontale ; extension de l'épaule ; tire le tronc en avant dans les activités d'escalade.

***Innervation***
*Fibres claviculaires :* nerf pectoral latéral, C5-C7.
*Fibres sternocostales :* nerfs pectoraux médial et latéral, C8-T1.

## Muscles scapulo-huméraux

Il y a six muscles de l'épaule qui unissent la scapula à l'humérus. Également inclus, le subclavier et le coracobrachial.
**132.** Subclavier
**133.** Deltoïde
**135.** Supra-épineux
**136.** Infra-épineux
**134.** Subscapulaire
**138.** Grand rond

**137.** Petit rond
**139.** Coracobrachial
Tous agissent sur l'articulation scapulo-humérale. Le plus volumineux de ces muscles (deltoïde) s'attache aussi sur la clavicule et recouvre les autres.

## 132. SUBCLAVIER

***Origine***
Première côte et son cartilage (à la jonction).

***Terminaison***
Clavicule (face inférieure, 1/3 moyen du sillon du muscle subclavier).

***Description***
Petit muscle allongé qui se trouve sous la clavicule entre celle-ci et la 1re côte. Les fibres se dirigent en haut et en dehors suivant le contour de la clavicule.

***Fonction***
Auxiliaire de l'abaissement de l'épaule.
Abaisse la clavicule et la porte en avant, la stabilisant pendant les mouvements de l'épaule

***Innervation***
Nerf subclavier (C5-C6) (rameau ventral).

## 133. DELTOÏDE

***Origine***
*Fibres antérieures :* clavicule (1/3 latéral du bord antérieur débordant à la face supérieure).
*Fibres moyennes :* scapula (acromion, bord latéral et face supérieure de la crête de l'épine).
*Fibres postérieures :* scapula (épine sur la lèvre inférieure du bord postérieur).

***Terminaison***
Humérus (tubérosité deltoïdienne à mi-parcours de la diaphyse, par un tendon).

***Description***
Ce grand muscle multipenné, triangulaire, couvre l'épaule antérieurement, postérieurement et latéralement. À partir d'une large insertion sur la scapula et la clavicule, toutes les fibres convergent sur la terminaison humérale où le muscle envoie une expansion vers le fascia profond du bras. Les fibres antérieures descendent obliquement en arrière et en dehors ; les fibres moyennes descendent verticalement ; les fibres postérieures descendent obliquement en avant et en dehors.

***Fonction***
Abduction de l'épaule (articulation scapulo-humérale) : surtout les fibres moyennes d'origine acromiale. Les fibres antérieures et postérieures stabilisent le membre supérieur en position de porte-à-faux.
Flexion et rotation médiale du bras.
Extension et rotation latérale : fibres postérieures.
Le deltoïde a tendance à déplacer la tête humérale vers le haut.
Abduction horizontale de l'épaule (fibres postérieures).
Adduction horizontale de l'épaule (fibres antérieures).

***Innervation***
Nerf axillaire (C5-C6) (rameau ventral).

## 134. SUBSCAPULAIRE

***Origine***
Scapula (fosse subscapulaire et gouttière le long du bord axillaire), sur la face costale.
Aponévrose séparant le muscle du grand rond et du chef long du triceps brachial.
Lame tendineuse (septum) intermusculaire.

***Terminaison***
Humérus (tubercule mineur).
Capsule antérieure de l'articulation scapulo-humérale.

***Description***
Il s'agit de l'un des muscles de la coiffe des rotateurs. Ce grand muscle triangulaire remplit la fosse subscapulaire. Le tendon d'insertion est séparé du col de la scapula par une grande bourse séreuse qui est en fait une protrusion de la synoviale de l'articulation. Les variations sont rares.

***Fonction***
Rotation interne de l'articulation de l'épaule.
Stabilisation de l'articulation scapulo-humérale par un abaissement de l'humérus (maintient la tête humérale dans la cavité glénoïdale).

***Innervation***
Nerfs subscapulaires (supérieur et inférieur) (C5-C6).

## 135. SUPRA-ÉPINEUX

***Origine***
Scapula (fosse supra-épineuse, 2/3 médians).
Fascia supra-épineux.

***Terminaison***
Humérus (tubercule majeur, facette supérieure).
Capsule articulaire de l'articulation scapulohumérale.

*Description*

Il s'agit de l'un des quatre muscles de la coiffe des rotateurs, qui occupe toute la fosse supra-épineuse. Les fibres convergent pour former un tendon plat qui passe sur l'articulation scapulohumérale en route vers l'insertion humérale. Ce tendon constitue l'élément le plus souvent rompu du mécanisme de la coiffe des rotateurs.

*Fonction*

Maintient la tête humérale dans la cavité glénoïdale (avec les autres muscles de la coiffe des rotateurs).
Abduction de l'épaule.
Rotateur neutre de l'épaule.

*Innervation*

Nerfs subscapulaires (supérieur et inférieur) (C5-C6).

## 136. INFRA-ÉPINEUX

*Origine*

Scapula (fosse infra-épineuse, 2/3 médians).
Fascia intra-épineux.

*Terminaison*

Humérus (tubercule majeur, facette moyenne).

*Description*

Le muscle occupe la plus grande partie de la fosse infra-épineuse. Les fibres musculaires convergent pour former le tendon d'insertion, qui glisse sur le bord latéral de l'épine de la scapula puis passe à travers l'aspect postérieur de la capsule articulaire pour venir s'insérer sur l'humérus. C'est le troisième des muscles de la coiffe des rotateurs.

*Fonction*

Stabilise l'articulation de l'épaule en abaissant la tête humérale dans la glène.
Rotation latérale de l'épaule.

*Innervation*

Nerf suprascapulaire (C5-C6)

## 137. PETIT ROND

*Origine*

Scapula (2/3 supérieurs d'une face plane à la partie latérale de la face dorsale de la scapula).
Septums intermusculaires, l'un séparant le muscle du grand rond, l'autre de l'infra-épineux.

*Terminaison*

Humérus : tubercule majeur, sous la facette inférieure, fibres inférieures.
Capsule de l'articulation scapulohumérale.

*Description*

Muscle allongé et cylindrique, le petit rond se dirige en haut et en dehors pour former un tendon qui s'insère sur le tubercule majeur de l'humérus. Il est inférieur à l'infra-épineux et ses fibres sont parallèles à celles de ce muscle. Il s'agit de l'un des muscles de la coiffe des rotateurs.

*Fonction*

Maintient la tête humérale dans la cavité glénoïdale, stabilisant l'articulation de l'épaule.
Rotation latérale de l'épaule.
Adduction de l'épaule (accessoire faible).

*Innervation*

Nerf axillaire (C5-C6).

## 138. GRAND ROND

*Origine*

Scapula (face dorsale près de l'angle inférieur sur le bord latéral).
Septum intermusculaire entre ce muscle, le petit rond et l'infra-épineux.

*Terminaison*

Humérus (sillon bicipital).

*Description*

Le grand rond est un muscle aplati mais épais qui se dirige en haut et en dehors vers l'humérus. Son tendon se trouve derrière celui du grand dorsal, et les deux sont généralement unis sur une courte distance.

*Fonction*

Adduction et extension de l'épaule.
Extension de l'épaule à partir d'une position de flexion.
Rotation médiale de l'épaule.

*Innervation*

Nerf subscapulaire (inférieur) C5-C6.

## 139. CORACOBRACHIAL

*Origine*

Scapula, processus coracoïde (apex).
Septum intermusculaire.

*Terminaison*

Humérus (à la moitié du bord médial de la diaphyse).

*Description*

Le plus petit des muscles du bras, il se trouve à la partie supérieure, apparaissant comme une petite saillie arrondie. Les fibres musculaires sont alignées sur l'axe de l'humérus. L'origine sur le processus coracoïde est en commun avec le tendon du biceps brachial (chef court).

***Fonction***
Flexion du bras.
Adduction de l'épaule.

***Innervation***
Nerf musculocutané (C5-C7).

## Muscles du coude

**140.** Biceps brachial
**141.** Brachial
**142.** Triceps brachial
**143.** Brachioradial
**144.** Anconé

# 140. BICEPS BRACHIAL

***Origine***
*Chef court :* scapula (apex du processus coracoïde).
*Chef long :* scapula (tubercule supraglénoïdal) ; capsule de l'articulation scapulohumérale et labrum glénoïdien.

***Terminaison***
Radius (face rugueuse de la tubérosité du radius).
Large aponévrose bicipitale qui fusionne avec le fascia profond recouvrant les fléchisseurs de l'avant-bras.

***Description***
Muscle long de la partie antérieure du bras divisé en deux chefs. Le tendon d'origine du chef court est épais et plat ; le tendon du chef long est long et étroit, s'incurvant autour de la tête de l'humérus avant de faire place au corps musculaire. Les fibres musculaires des deux chefs sont parallèles à l'axe de l'humérus. Les chefs peuvent aisément être séparés à l'exception de la portion distale près du coude où ils se rejoignent avant de se terminer par un tendon plat.
Le tendon distal est spiralé, de sorte que sa face antérieure devient latérale au point d'insertion.
Le chef court comme le muscle coracobrachial prennent naissance à l'apex du processus coracoïde. Le muscle permet la flexion du coude d'autant mieux que l'avant-bras est en supination. Il est attaché, par l'aponévrose bicipitale, au bord postérieur de l'ulna, l'extrémité distale de ce dernier os étant tirée médialement.

***Fonction***
*Les deux chefs :* flexion du coude ; supination de l'avant-bras (puissant) ; flexion de l'épaule (faible).
*Chef long :* stabilise et abaisse la tête humérale dans la cavité glénoïdale pendant l'activité du deltoïde.

***Innervation***
Nerf musculocutané (C5-C6)

# 141. BRACHIAL

***Origine***
Humérus (1/2 distale de la diaphyse antérieure).
Septum intermusculaire médial (moitié).

***Terminaison***
Ulna (tubérosité de l'ulna et face rugueuse du processus coronoïde).
Ligament antérieur du coude.
Aponévrose bicipitale.

***Description***
Recouvre la moitié distale de l'humérus et la partie antérieure du coude. Il peut parfois être divisé en plusieurs parties ou bien être confondu avec les muscles voisins.
L'innervation de C7 par le nerf radial est au bord latéral de ce muscle.

***Fonction***
Flexion du coude, avant-bras en supination ou pronation.

***Innervation***
Nerf musculocutané (C5-C6).
C7, nerf radial [23].

# 142. TRICEPS BRACHIAL

Ce muscle a trois chefs.

***Origine***
*Chef long :* scapula (tubercule infraglénoïdal) et capsule de l'articulation scapulohumérale.
*Chef latéral :* humérus (sur une étroite crête de la diaphyse) ; septum intermusculaire latéral.
*Chef médial :* humérus (face postérieure de la diaphyse, de la fosse radiale à la trochlée) ; septums intermusculaires médial et latéral ; humérus (bord radial).

***Terminaison***
Tous les chefs ont une terminaison tendineuse commune.
Ulna (olécrâne, face postérieure).
Fascia de l'avant-bras.
Capsule articulaire du coude.

***Description***
Occupe toute la partie postérieure du bras dans le compartiment extenseur. C'est un grand muscle formé de trois chefs : long, latéral et médial. Les trois chefs se rejoignent dans un tendon commun d'insertion qui commence à la moitié du muscle. Un quatrième chef n'est pas rare.

***Fonction***
Extension du coude.
*Chef long et chef latéral :* très actifs lors de l'extension résistée [24].

*Chef long :* extension et adduction de l'épaule (auxiliaire).
*Chef médial :* actif dans toutes les formes d'extension.

***Innervation***
Nerf radial C6-C8 (rameau ventral).

## 143. BRACHIORADIAL

***Origine***
Humérus (2/3 proximaux du versant antérieur supra-condylaire, du bord latéral).
Septum intermusculaire latéral.

***Terminaison***
Radius (bord latéral de la base, immédiatement proximal au processus styloïde).

***Description***
Le plus superficiel des muscles du bord radial de l'avant-bras, il forme le bord latéral de la gouttière de la fosse cubitale. Son ventre, plutôt mince, descend vers le milieu de l'avant-bras, où commence un long tendon plat qui se termine sur le radius en distal. Le brachioradial se confond souvent pour sa partie proximale avec le brachial. Son extrémité tendineuse est parfois divisée et le muscle peut être absent (rarement).
C'est un muscle fléchisseur, bien que l'innervation se fasse avec un nerf « extenseur ».

***Fonction***
Flexion du coude.
*Note :* ce muscle a évolué avec les muscles extenseurs. Il est innervé par le nerf radial, mais il est fléchisseur. Le muscle est moins actif lorsque l'avant-bras se trouve en supination complète car il traverse l'articulation latéralement plutôt qu'antérieurement. Il fonctionne plus efficacement quand l'avant-bras est en pronation.

***Innervation***
Nerf radial C5-C6 (C7 parfois cité).

## 144. ANCONÉ

***Origine***
Humérus (épicondyle latéral par un tendon séparé).
Capsule articulaire du coude (partie dorsale).

***Terminaison***
Ulna (olécrâne, face latérale et face dorsale du 1/4 supérieur du corps de l'os).

***Description***
Petit muscle triangulaire situé derrière le coude dont les fibres se dirigent en bas et en dedans sur une brève distance vers l'insertion ulnaire. Considéré comme une extension du triceps brachial, et parfois mêlé à celui-ci.

***Fonction***
Extension du coude (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf radial C7-C8.

### Muscles de l'avant-bras

**145.** Supinateur
**140.** Biceps brachial (voir « Muscles du coude »)
**146.** Rond pronateur
**147.** Carré pronateur

## 145. SUPINATEUR

***Origine***
Humérus, épicondyle latéral.
Ligament collatéral radial du coude.
Ligament annulaire de l'articulation radio-ulnaire.
Ulna (face dorsale de la diaphyse, crête du supinateur).
Aponévrose du supinateur.

***Terminaison***
Radius (plan superficiel : bord antérieur débordant sur la tubérosité du radius ; plan profond : face latérale du 1/3 proximal du radius).

***Description***
Muscle large dont les fibres forment deux plans qui s'incurvent autour de la partie supérieure du radius. Les deux plans naissent ensemble de l'épicondyle, le superficiel d'un tendon et le profond directement des fibres musculaires. Ce muscle est sujet à de nombreuses variations.

***Fonction***
Supination de l'avant-bras.

***Innervation***
Nerf radial C5-C6.

## 146. ROND PRONATEUR

***Origine***
*Chef huméral* (superficiel) : crête supracondylaire distale ; épicondyle médial ; tendon commun d'origine des muscles fléchisseurs ; septum intermusculaire ; fascia antébrachial.
*Chef ulnaire* (profond) : processus coronoïde de la partie médiale de l'ulna ; rejoint la tête humérale par un tendon commun.

***Terminaison***
Radius (face latérale de la partie moyenne de la diaphyse).

***Description***
Le chef huméral est le plus grand ; le mince chef ulnaire rejoint son compagnon avec une angulation marquée, et ensemble ils traversent l'avant-bras obliquement pour se terminer par un tendon plat près du radius. Le bord latéral de ce muscle forme la limite médiale de la gouttière bicipitale médiale, immédiatement antérieure à l'articulation du coude. Le rond pronateur est moins actif que le carré pronateur [25].

***Fonction***
Pronation de l'avant-bras.
Flexion du coude (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf médian C6-C7.

## 147. CARRÉ PRONATEUR

***Origine***
Ulna (faces antérieure et médiale du 1/4 distal et crête oblique sur la diaphyse de l'ulna).
Aponévrose recouvrant le 1/3 moyen du muscle.

***Terminaison***
Radius (face antérieure du 1/4 distal de la diaphyse ; les fibres les plus profondes vers une étroite zone triangulaire au-dessus de l'incisure ulnaire).

***Description***
Ce petit muscle, plat et quadrilatéral, traverse l'aspect antérieur de la partie distale de l'ulna vers le radius distal. Ses fibres sont presque horizontales. Le carré pronateur est le principal pronateur de l'avant-bras, secondé par le rond pronateur uniquement dans les mouvements rapides et puissants [25].

***Fonction***
Pronation de l'avant-bras.

***Innervation***
Nerf médian C8-T1.

### Muscles du poignet

**148.** Long extenseur radial du carpe
**149.** Court extenseur radial du carpe
**150.** Extenseur ulnaire du carpe
**151.** Fléchisseur radial du carpe
**152.** Long palmaire
**153.** Fléchisseur ulnaire du carpe

## 148. LONG EXTENSEUR RADIAL DU CARPE

***Origine***
Humérus (1/3 distal du bord latéral).
Septum intermusculaire latéral.
Tendon commun des extenseurs.

***Terminaison***
2e métacarpien (face dorsale de la base du côté radial). Parfois une extension vers le 1er et le 3e métacarpiens.

***Description***
Descend latéralement au brachioradial. Les fibres musculaires se terminent à la partie moyenne de l'avant-bras en un tendon plat qui descend le long du radius sur sa face latérale.

***Fonction***
Extension et inclinaison radiale du poignet.
Synergiste de la flexion des doigts par une stabilisation du poignet (effet ténodèse).
Accessoire de la flexion du coude.

***Innervation***
Nerf radial C6-C7.

## 149. COURT EXTENSEUR RADIAL DU CARPE

***Origine***
Humérus (épicondyle latéral par un tendon commun des extenseurs).
Ligament collatéral radial du coude.
Aponévrose et septum intermusculaire latéral.

***Terminaison***
3e métacarpien (face dorsale de la base du côté radial ou immédiatement sous le processus styloïde).
Parfois, une expansion vers le 2e métacarpien.

***Description***
Ce muscle court et épais se trouve en partie sous le long extenseur radial du carpe dans la partie haute de l'avant-bras. Ses fibres musculaires s'arrêtent nettement au-dessus du poignet en un tendon plat qui descend le long du tendon du long extenseur radial du carpe, jusqu'au poignet.

***Fonction***
Extension du poignet.
Inclinaison radiale du poignet (faible).
Synergiste de la flexion des doigts (en stabilisant le poignet) (effet ténodèse).

***Innervation***
Nerf radial C7-C8.

## 150. EXTENSEUR ULNAIRE DU CARPE

***Origine***

Humérus (épicondyle latéral sur le tendon des extenseurs).
Ulna : bord dorsal d'une aponévrose commune au fléchisseur ulnaire du carpe et au fléchisseur profond des doigts.

***Terminaison***

5e métacarpien (tubercule sur le bord ulnaire de la base).

***Description***

Les fibres musculaires longent le bord ulnaire dorsal de l'avant-bras et rejoignent un tendon situé au 1/3 distal de l'avant-bras qui est le tendon le plus médial de tous les tendons du dos de la main. Ce tendon peut se palper latéralement à la gouttière que l'on trouve à la face postérieure de l'ulna.

***Fonction***

Extension du poignet.
Déviation ulnaire du poignet.

***Innervation***

Nerf radial (branche profonde), C7-C8.

## 151. FLÉCHISSEUR RADIAL DU CARPE

***Origine***

Humérus (épicondyle par le tendon des fléchisseurs).
Septum intermusculaire.
Fascia de l'avant-bras.

***Terminaison***

2e et 3e métacarpiens (bases).

***Description***

Muscle mince aponévrotique à son origine, qui descend entre le rond pronateur et le long palmaire. Il s'épaissit en se dirigeant vers un tendon à environ la moitié de l'avant-bras.

***Fonction***

Flexion du poignet.
Déviation radiale du poignet.
Extension des doigts (effet ténodèse).
Flexion du coude (auxiliaire faible).
Pronation de l'avant-bras (auxiliaire faible).

***Innervation***

Nerf médian, C6-C7.

## 152. LONG PALMAIRE

***Origine***

Humérus (épicondyle médial par le tendon des fléchisseurs).
Septums intermusculaires et fascia profond.

***Terminaison***

Rétinaculum des fléchisseurs (distal).
Aponévrose palmaire.
Des expansions fréquentes se dirigent vers les muscles courts du pouce.

***Description***

Muscle mince fusiforme qui se termine en un long tendon au milieu de l'avant-bras. Le muscle est inconstant et souvent absent.

***Fonction***

Tension de l'aponévrose palmaire.
Flexion du poignet (faible).
Flexion du coude (faible).
Abduction du pouce.

***Innervation***

Nerf médian, C7-C8.

## 153. FLÉCHISSEUR ULNAIRE DU CARPE

Le muscle est formé de deux chefs.

***Origine***

*Chef huméral :* humérus (épicondyle médial par le tendon commun du fléchisseur).
*Chef ulnaire :* ulna (processus olécrânien, et les 2/3 supérieurs du corps de l'os par une aponévrose sur la crête ulnaire); septum intermusculaire.

***Terminaison***

Os pisiforme.
Os hamatum.
5e métacarpien.
Rétinaculum des fléchisseurs.

***Description***

De tous les fléchisseurs, c'est le plus proche du bord ulnaire. Le chef huméral est petit par comparaison avec la longue origine du chef ulnaire. Les deux chefs sont connectés par une arcade tendineuse sous laquelle passe le nerf ulnaire. Les fibres musculaires se terminent sur un tendon qui apparaît le long de la moitié distale du bord antérieur du muscle.

***Fonction***

Flexion du poignet.
Inclinaison ulnaire (adduction) du poignet.
Flexion du coude (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf ulnaire C7-T1

### Muscles des doigts (fig. 11-5 et 11-6)

**154.** Extenseur des doigts
**155.** Extenseur de l'index
**156.** Fléchisseur superficiel des doigts
**157.** Fléchisseur profond des doigts

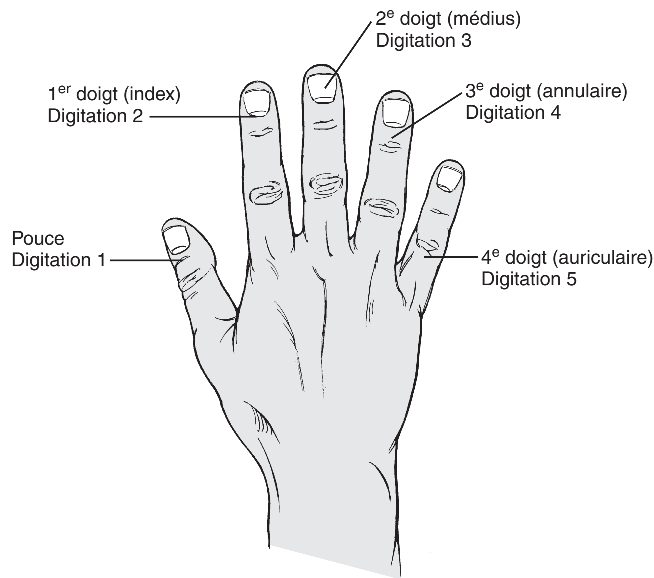



**FIGURE 11-5** Les doigts et les digitations de la main.

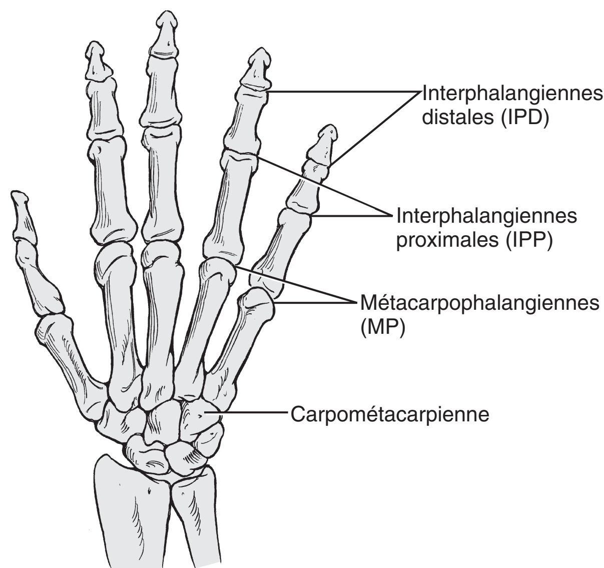



**FIGURE 11-6** Les os et les articulations de la main.

## 154. EXTENSEUR DES DOIGTS

***Origine***

Humérus (épicondyle latéral par le tendon commun des extenseurs).
Septum intermusculaire.
Fascia antébrachial.

***Terminaison***

Se divise distalement en quatre tendons qui s'insèrent par des interconnexions tendineuses variables sur les digitations 2 à 5.

*Languette tendineuse intermédiaire :* dos de la base de chacune des deuxièmes phalanges.
*Languettes tendineuses latérales :* dos de la base de chacune des phalanges distales par une expansion dorsale.

***Description***

L'extenseur commun des doigts est le seul extenseur des articulations métacarpophalangiennes (MP). Le muscle se divise au-dessus du poignet en quatre tendons distincts qui (avec l'extenseur de l'index) traversent un tunnel sous le rétinaculum des extenseurs dans une gaine commune. Sur le dos de la main, les quatre tendons divergent, un pour chaque doigt. Le tendon destiné à l'index est accompagné du tendon de l'extenseur de l'index.

Les attaches dorsales se réalisent par une expansion fibreuse dorsale vers les phalanges proximales. Tous les extenseurs digitaux ainsi que les lombricaux sont intégrés dans ce mécanisme.

***Fonction***

Extension des articulations MP et IP des digitations 2 à 5, directement pour les articulations MP et indirectement pour les articulations IP (phalanges moyennes et phalanges distales) lorsque les articulations MP sont en flexion.

Action indépendante de l'extenseur des doigts :
- Hyperextension des articulations MP (phalanges proximales) en déplaçant l'expansion dorsale proximalement.
- Extension des articulations IP (phalanges moyennes et distales) quand les articulations MP sont légèrement fléchies intrinsèquement.
- Extension du poignet (auxiliaire).
- Abduction de l'annulaire, de l'index et de l'auriculaire avec extension, mais cette action n'existe pas pour le médius.

***Innervation***

Nerf radial C7-C8 (branche interosseuse postérieure).

## 155. EXTENSEUR DE L'INDEX

***Origine***

Ulna (face postérieure de la diaphyse, sous l'origine du long extenseur du pouce).
Membrane interosseuse.

***Terminaison***

Index (2e digitation) (par des tendons se jetant dans la dossière des extenseurs).

***Description***

Naît immédiatement en dessous du long extenseur du pouce dont il suit le trajet jusqu'au poignet. Après être passé sous le rétinaculum des extenseurs près de la tête du 2e métacarpien, il rejoint le tendon de l'index de l'extenseur des doigts sur le bord ulnaire,

puis s'insère dans la dossière des extenseurs de la 2e digitation.

***Fonction***
Extension de l'articulation MP de l'index.
Extension des articulations IP (avec les intrinsèques).
Adduction de l'index (auxiliaire).
Extension du poignet (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf radial C7-C8 (branche interosseuse postérieure).

## 156. FLÉCHISSEUR SUPERFICIEL DES DOIGTS

Ce muscle a deux chefs.

***Origine***
*Chef huméro-ulnaire :* humérus (épicondyle médial par le tendon des fléchisseurs); ulna (ligament collatéral ulnaire du coude); septums intermusculaires.
*Chef radial :* radius (ligne oblique à la face antérieure de la diaphyse).

***Terminaison***
Par quatre tendons divisés en deux paires (quatre languettes tendineuses sur les côtés des phalanges).
*Paire superficielle :* médius et annulaire (sur le côté des phalanges moyennes).
*Paire profonde :* index et auriculaire (sur le côté des phalanges moyennes).

***Description***
Ce muscle est enfoui sous les épicondyliens médiaux les plus superficiels de l'avant-bras, mais c'est le plus grand des fléchisseurs superficiels. Le muscle se divise en deux plans musculaires, superficiel et profond. Le plan superficiel (rejoint par le chef radial) se divise en deux tendons pour le médius et l'annulaire. Les fibres profondes se divisent et rejoignent les tendons vers l'index et l'auriculaire.
Les quatre tendons passent sous le rétinaculum des fléchisseurs, répartis en paires (pour le médius et l'annulaire, pour l'index et l'auriculaire). Les tendons divergent de nouveau dans la paume de la main, et à la base des phalanges proximales chacun d'eux se divisent en deux languettes (tendon perforé) pour permettre le passage du fléchisseur profond. Les languettes se rejoignent et se divisent encore pour s'insérer de chaque côté de chacune des 2es phalanges.
Le chef radial est inconstant.

***Fonction***
Flexion des articulations IPP des digitations 2 à 5.
Flexion des articulations MP des digitations 2 à 5 (auxiliaire).
Flexion du poignet (auxiliaire, surtout lors d'une prise de force).

***Innervation***
Nerf médian, C8-T1.

## 157. FLÉCHISSEUR PROFOND DES DOIGTS

***Origine***
Ulna (3/4 supérieurs des faces antérieure et médiale de la diaphyse, et processus coronoïde médial).
Membrane interosseuse ulnaire.

***Terminaison***
Par quatre tendons vers les digitations 2 à 5.
Phalanges distales (base) des digitations 2 à 5.
Chaque tendon (tendon perforant) passe dans les ouvertures ménagées dans le tendon du fléchisseur superficiel (perforé) et s'insère à la base de la phalange distale de chaque doigt.

***Description***
Plus profond que le fléchisseur superficiel, le profond est situé sur le bord ulnaire de l'avant-bras. Les fibres musculaires se terminent par quatre tendons qui passent sous le rétinaculum des muscles fléchisseurs. Les tendons destinés à l'index restent distincts, mais les tendons des quatre autres doigts sont interconnectés de collagène lâche et de languettes tendineuses dans la paume.
Après avoir perforé les tendons du fléchisseur superficiel, les tendons se dirigent vers leurs insertions sur chaque phalange distale. Les quatre muscles lombricaux naissent avec les tendons profonds de la paume de la main.

***Fonction***
Flexion des articulations IPD des digitations 2 à 5.
Flexion des articulations MP et IPP des digitations 2 à 5 (auxiliaire).
Flexion du poignet (accessoire).

***Innervation***
Nerf médian, C8-T1 pour les 2e et 3e digitations.
Nerf ulnaire, C8-T1 pour les 4e et 5e digitations.

### Muscles propres de l'auriculaire (5e digitation, petit doigt) (muscles hypothénariens)

**158.** Extenseur du petit doigt
**159.** Abducteur du petit doigt
**160.** Court fléchisseur du petit doigt
**161.** Opposant du petit doigt
**162.** Court palmaire

## 158. EXTENSEUR DU PETIT DOIGT

***Origine***
Humérus (épicondyle latéral, par le tendon commun des extenseurs).
Septums intermusculaires.

*Terminaison*

Phalange proximale de la 5e digitation (auriculaire) du côté radial, divisé proximalement en deux tendons qui rejoignent l'expansion des extenseurs (dossière des interosseux) et le tendon de l'extenseur des doigts.

*Description*

Muscle mince qui passe entre l'extenseur des doigts et l'extenseur ulnaire du carpe, glisse sous le rétinaculum des extenseurs dans un compartiment propre, puis se divise en deux tendons. Le tendon latéral rejoint directement celui de l'extenseur des doigts ; tous trois rejoignent l'expansion des extenseurs et tous s'insèrent sur la phalange proximale de la 5e digitation. L'extenseur du petit doigt peut s'étendre à toutes les articulations du petit doigt par son expansion digitale dorsale.

*Fonction*

Extension des articulations MP, IP et IPD de la 5e digitation (auriculaire).
Extension du poignet (auxiliaire).
Abduction de la 5e digitation (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf radial C7-C8 (branche interosseuse profonde).

## 159. ABDUCTEUR DU PETIT DOIGT

*Origine*

Os pisiforme.
Tendon du fléchisseur ulnaire du carpe.
Ligament pisohamatum.

*Terminaison*

Base de phalange proximale de la 5e digitation, du côté ulnaire.
Expansion dorsale de l'extenseur du petit doigt.

*Description*

Localisé sur le bord ulnaire de la paume de la main.

*Fonction*

Abduction de la 5e digitation, l'écartant de l'annulaire.
Flexion de la phalange proximale de la 5e digitation à l'articulation MP.
Opposition de la 5e digitation (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf ulnaire C8-T1 (branche profonde).

## 160. COURT FLÉCHISSEUR DU PETIT DOIGT

*Origine*

Os hamatum (hamulus)
Rétinaculum des fléchisseurs

*Terminaison*

Base de la phalange proximale de la 5e digitation du côté ulnaire.

*Description*

Ce fléchisseur court du petit doigt se trouve dans le même plan que l'abducteur du petit doigt du côté radial.
Le muscle peut être absent ou confondu avec l'abducteur du petit doigt.

*Fonction*

Flexion du petit doigt à l'articulation MP.
Opposition (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf ulnaire C8-T1 (branche profonde).

## 161. OPPOSANT DU PETIT DOIGT

*Origine*

Os hamatum (hamulus).
Rétinaculum des fléchisseurs.

*Terminaison*

5e métacarpien (toute la longueur du bord ulnaire et la surface palmaire adjacente).

*Description*

Muscle triangulaire placé sous l'abducteur et le fléchisseur. Il se fond communément avec ses voisins.

*Fonction*

Opposition de l'auriculaire (abduction, flexion et rotation latérale, creusement de la paume de la main) vers le pouce.

*Innervation*

Nerf ulnaire C8-T1 (branche profonde).

## 162. COURT PALMAIRE

*Origine*

Rétinaculum des fléchisseurs et aponévrose palmaire.

*Terminaison*

Peau du bord ulnaire de la main.

*Description*

Muscle superficiel mince dont les fibres se dirigent vers, et traversent directement l'éminence hypothénar.

*Fonction*

Attire la peau du côté ulnaire de la main vers la paume. Cela accentue le creusement de la main et augmente la hauteur de l'éminence hypothénar, et aide peut-être à l'empaumement.

***Innervation***
Nerf ulnaire, branche superficielle, C8-T1.

## Muscles intrinsèques de la main

**163.** Lombricaux
**164.** Interosseux dorsaux
**165.** Interosseux palmaires

## 163. LOMBRICAUX (fig. 11-7)

***Origine***
Tendons du fléchisseur profond des doigts.
*Lombrical 1 :* index (digitation 2), à partir côté radial de la face palmaire par un seul chef.
*Lombrical 2* : majeur (digitation 3), à partir du côté radial, face palmaire.
*Lombrical 3* : majeur et annulaire (digitations 3 et 4), par deux chefs partant des côtés adjacents des tendons du fléchisseur profond des doigts.
*Lombrical 4* : annulaire et auriculaire (digitations 4 et 5), côtés adjacents du tendon.

***Terminaison***
Extenseur des doigts (expansions tendineuses). Chaque muscle s'étend distalement jusqu'au bord radial du doigt correspondant. Variable.
*Lombrical 1 :* index (digitation 2).
*Lombrical 2* : majeur (digitation 3).
*Lombrical 3* : annulaire (digitations 4).
*Lombrical 4* : auriculaire (digitation 5).

***Description***
Ces quatre petits muscles naissent des tendons du fléchisseur profond sur les métacarpiens. Ils peuvent être monopennés ou bipennés. Ils s'étendent jusqu'aux deuxièmes phalanges des digitations 2 à 5 (1er au 4e doigt), où ils rejoignent l'expansion dorsale des extenseurs du côté radial (voir fig. 11-7). Pour l'essentiel, ils unissent les systèmes tendineux des extenseurs et des fléchisseurs des doigts. Les attaches exactes sont assez variables. Cela donne naissance à des différences de description et de complexité de mouvement [26].

***Fonction***
Flexion des articulations MP (phalanges proximales) des digitations 2 à 5 et extension simultanée des articulations IP et IPD.
Opposition du petit doigt (4e lombrical).

***Innervation***
*Lombricaux 1 et 2 :* nerf médian, C8-T1.
*Lombricaux 3 et 4 :* nerf ulnaire, C8-T1.
Note : le 3e lombrical peut recevoir une innervation à la fois du nerf médian et du nerf ulnaire, ou bien entièrement du médian.

## 164. INTEROSSEUX DORSAUX (fig. 11-8)

Il y a quatre muscles bipennés.

***Origine***
Chaque muscle naît par deux chefs du côté adjacent au métacarpien qui l'environne.
*1er interosseux dorsal* (également nommé abducteur de l'index) : entre le pouce et l'index.

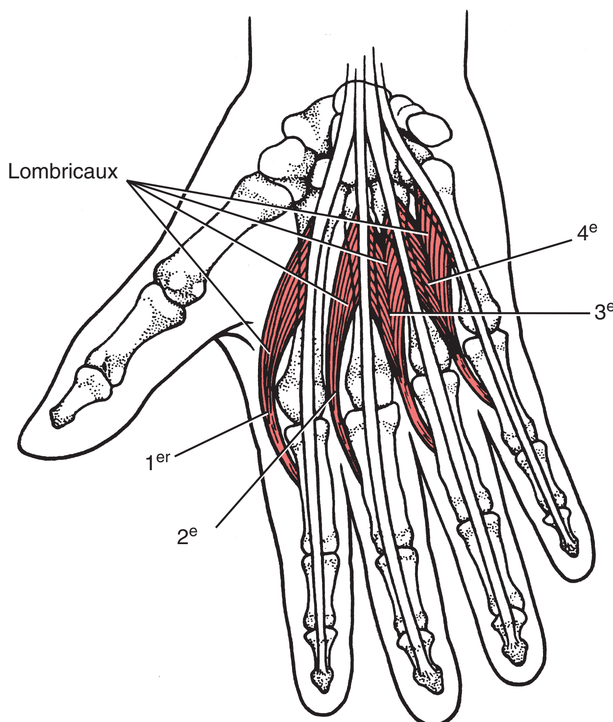



**FIGURE 11-7** Les lombricaux, vue palmaire.

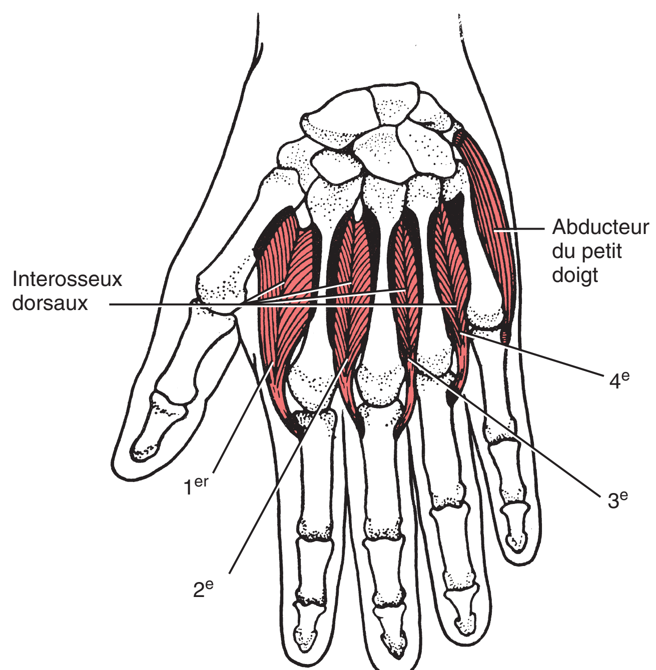



**FIGURE 11-8** Les interosseux dorsaux.

*2ᵉ interosseux dorsal :* entre l'index et le majeur.
*3ᵉ interosseux dorsal :* entre le majeur et l'annulaire.
*4ᵉ interosseux dorsal :* entre l'annulaire et l'auriculaire.

***Terminaison***

Pour tous, la terminaison se fait sur une expansion dorsale appelée dossière des interosseux et la base des phalanges proximales.
*1ᵉʳ interosseux dorsal :* bord radial de l'index.
*2ᵉ interosseux dorsal :* bord radial du majeur.
*3ᵉ interosseux dorsal :* bord ulnaire du majeur.
*4ᵉ interosseux dorsal :* bord ulnaire de l'auriculaire.

***Description***

Ce groupe comprend quatre muscles bipennés (fig. 11-8). En général, ils naissent en deux ventres à partir du métacarpien adjacent et du métacarpien de la digitation sur laquelle ils vont s'insérer distalement. Ils se terminent à la base des phalanges proximales.

***Fonction***

Abduction des doigts à partir d'un axe passant par le centre du médius.
Flexion des articulations MP (auxiliaire).
Extension des articulations IP (auxiliaire).
Adduction du pouce (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf ulnaire, C8-T1.

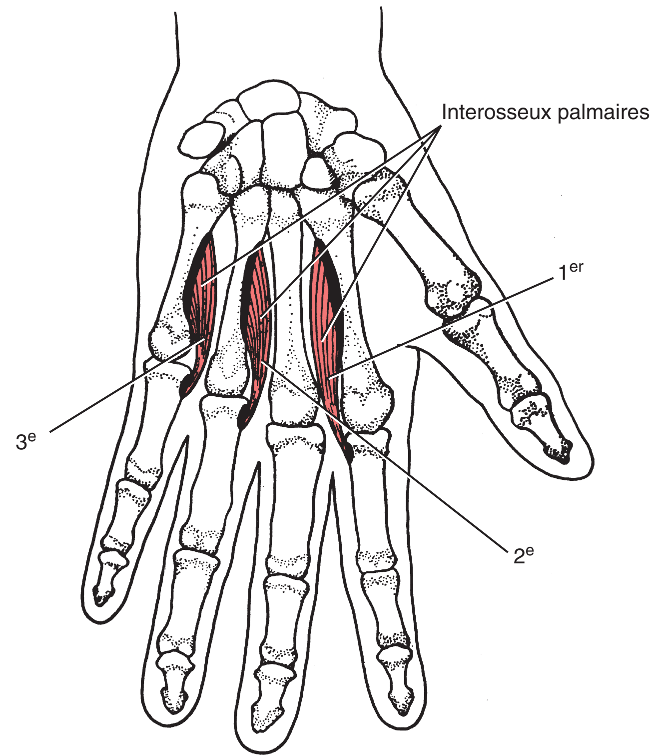



**FIGURE 11-9** Les interosseux palmaires.

## 165. INTEROSSEUX PALMAIRES

Il y a trois muscles (un 4ᵉ est souvent décrit) (fig. 11-9).

***Origine***

Les métacarpiens 2, 4, et 5. Ces muscles sont situés sur la surface palmaire des métacarpiens plutôt qu'entre les os.
Il n'y a pas d'interosseux palmaires sur le majeur.
*1ᵉʳ interosseux palmaire* : sur le 2ᵉ métacarpien (côté ulnaire).
*2ᵉ interosseux palmaire* : sur le 4ᵉ métacarpien (côté radial).
*3ᵉ interosseux palmaire* : sur le 5ᵉ métacarpien (côté radial).

***Terminaison***

Pour tous, la terminaison se fait sur une expansion dorsale appelée dossière des interosseux et la base des phalanges proximales.
*1ᵉʳ interosseux palmaire* : index (bord ulnaire),
*2ᵉ interosseux palmaire* : annulaire (bord radial),
*3ᵉ interosseux palmaire* : auriculaire (bord radial).

***Description***

Les interosseux palmaires sont moins volumineux que leur contrepartie dorsale. On les trouve à la face palmaire de la main entre les métacarpiens. Il y a trois interosseux palmaires distincts (voir fig. 11-9), et certains auteurs décrivent un quatrième interosseux qu'ils nomment 1 du fait de son attache sur le pouce. Lorsque cet interosseux est identifié en tant que muscle séparé, les autres reçoivent les numéros 2, 3 et 4. Lorsque l'interosseux du pouce existe, il est placé du côté ulnaire du métacarpien et de la phalange proximale. Certains auteurs (comme nous) considèrent que l'interosseux du pouce fait partie de l'adducteur du pouce.
Le majeur n'a pas d'interosseux.

***Fonction***

Adduction des doigts (index, annulaire et auriculaire) vers un axe aligné sur le centre du majeur.
Flexion des articulations MP (auxiliaire).
Extension des articulations IP (auxiliaire).
Opposition du 5ᵉ doigt (3ᵉ interosseux).

***Innervation***

Nerf ulnaire C8-T1 (branche profonde).

### Muscles du pouce

**166.** Long abducteur du pouce
**167.** Long extenseur du pouce
**168.** Court extenseur du pouce
**169.** Long fléchisseur du pouce
**170.** Court fléchisseur du pouce
**171.** Court abducteur du pouce
**172.** Opposant du pouce
**173.** Adducteur du pouce

## 166. LONG ABDUCTEUR DU POUCE

*Origine*

Ulna (face postérieure de la diaphyse).
Radius (1/3 moyen de la face postérieure de la diaphyse).
Membrane interosseuse.

*Terminaison*

1er métacarpien (bord radial de la base).
Os trapèze.

*Description*

Immédiatement sous le supinateur et parfois fusionné avec ce muscle. Traverse obliquement en bas et en dehors pour se terminer par un tendon au poignet. Le tendon passe par une gouttière à la partie latérale de l'extrémité inférieure du radius, avec le tendon du court extenseur du pouce. Ses tendons bifurquent usuellement ; une languette s'attache sur le bord radial du 1er métacarpien et l'autre sur l'os trapèze [27].

*Fonction*

Abduction et extension de l'articulation carpométacarpienne du pouce (articulation trapézométacarpienne [TM]).
Déviation radiale du poignet.
Flexion du poignet (faible).
Extension du pouce à l'articulation TM, de concert avec les extenseurs du pouce.

*Innervation*

Nerf radial, C7-C8 ; parfois C8 (branche interosseuse postérieure).

## 167. LONG EXTENSEUR DU POUCE

*Origine*

Ulna (face postérolatérale de la partie moyenne de la diaphyse).
Membrane interosseuse adjacente.

*Terminaison*

Pouce (dos de la base de la phalange distale).

*Description*

Le muscle naît distalement au long abducteur du pouce et se dirige en bas et en dehors vers un tendon placé dans une étroite gouttière oblique à la partie dorsale du radius. Il croise les tendons des extenseurs du carpe. Il se sépare du court extenseur du pouce et se repère lors de l'extension du pouce en tant que limite radiale de la tabatière anatomique. Ce muscle est plus épais que le court extenseur.

*Fonction*

Extension du pouce :
Phalange distale (seul).
Articulations MP et TM (de concert avec les extenseurs court et long du pouce).
Déviation radiale du poignet (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf radial, C7-C8 (branche interosseuse postérieure).

## 168. COURT EXTENSEUR DU POUCE

*Origine*

Radius (face postérieure de la diaphyse).
Membrane interosseuse adjacente.

*Terminaison*

Pouce (face dorsale de la base de la phalange proximale).
Il est courant de voir une attache sur la phalange distale par le tendon du long extenseur [27].

*Description*

Le muscle naît distalement et médialement au long abducteur et descend avec lui de sorte que les tendons des deux muscles passent dans la même gouttière sur le bord latéral du radius distal. Le muscle est souvent lié à l'abducteur. Il est inconstant.
Le tendon de ce muscle forme la marge radiale de la tabatière anatomique.

*Fonction*

Extension de la MP du pouce.
Extension et abduction de la carpométacarpienne du pouce.
Déviation radiale du poignet (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf radial, C7-C8 (branche interosseuse postérieure).

## 169. LONG FLÉCHISSEUR DU POUCE

*Origine*

Radius (face antérieure rainurée de la moitié centrale de la diaphyse).
Membrane interosseuse.
Ulna (processus coronoïde), variable.
Humérus (épicondyle médial), variable [28].

*Terminaison*

Pouce (face palmaire de la base de la phalange distale).

*Description*

Le long du bord radial de l'avant-bras dans le même plan que le fléchisseur profond des doigts.

***Fonction***
Flexion de l'articulation IP du pouce.
Flexion des articulations MP et TM du pouce (auxiliaire).
Flexion du poignet (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf médian C7-C8 (branche interosseuse antérieure).

## 170. COURT FLÉCHISSEUR DU POUCE

Ce muscle a deux chefs.

***Origine***
*Chef superficiel* (se confond souvent avec l'opposant du pouce) : rétinaculum des fléchisseurs (partie distale) ; os trapèze (tubercule).
*Chef profond :* os trapézoïde ; os capitatum ; ligaments palmaires des os distaux du carpe.

***Terminaison***
Pouce (pour les deux chefs : bord radial de la base de la phalange proximale).

***Description***
Le chef superficiel est plus latéral et accompagne le long fléchisseur du pouce. Son tendon enserre l'os sésamoïde radial à l'endroit où il rejoint le tendon du chef profond. Le chef profond est inconstant. De tous les muscles de l'éminence thénar, seul l'abducteur court du pouce rejoint constamment l'expansion dorsale du pouce.

***Fonction***
Flexion des articulations MP et TM du pouce.
Opposition du pouce (auxiliaire).

***Innervation***
*Chef superficiel :* nerf médian C8-T1 (branche latérale).
*Chef profond :* nerf ulnaire C8-T1 (branche profonde).

## 171. COURT ABDUCTEUR DU POUCE

***Origine***
Rétinaculum des fléchisseurs.
Os scaphoïde (tubercule).
Os trapèze (tubercule).
Tendon du long abducteur du pouce.

***Terminaison***
Pouce (bord radial de la base de la phalange proximale).
Expansion des extenseurs.

***Description***
Le plus superficiel des muscles du côté radial de l'éminence thénar.

***Fonction***
Adduction des articulations TM et MP (dans un plan perpendiculaire à la paume de la main).
Opposition du pouce (auxiliaire).
Extension de l'articulation IP (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf médian, C8-T1.

## 172. OPPOSANT DU POUCE

***Origine***
Os trapèze (tubercule).
Rétinaculum des fléchisseurs.

***Terminaison***
1$^{er}$ métacarpien (sur toute la longueur du bord radial de la diaphyse).
Moitié latérale de la surface palmaire.

***Description***
Petit muscle triangulaire placé sous l'abducteur.

***Fonction***
Flexion de l'articulation TM à travers la paume de la main.
Abduction de l'articulation TM.
Rotation médiale de l'articulation TM.
Ces mouvements se produisent simultanément dans l'action nommée « opposition », qui amène le pouce en contact avec la pulpe de l'un des autres doigts.

***Innervation***
Nerf médian, C8-T1.
Nerf ulnaire C8-T1 (branche terminale) [29, 31].

## 173. ADDUCTEUR DU POUCE

Muscle qui a deux chefs.

***Origine***
*Chef oblique :* os capitatum ; 2$^{e}$ et 3$^{e}$ métacarpiens (base) ; ligaments carpiens palmaires ; gaine du tendon du fléchisseur radial du carpe ; rétinaculum des fléchisseurs (petites expansions).
*Chef transverse :* 3$^{e}$ métacarpien (2/3 distaux du bord palmaire), converge vers le chef oblique avec le 1$^{er}$ interosseux palmaire.

***Terminaison (pour les deux chefs)***
Pouce (bord ulnaire de la base de la phalange proximale).
Rétinaculum des extenseurs du pouce (sur sa face médiale).

*Description*

Le muscle est situé profondément sur la face palmaire de la main et comporte deux chefs, dont les tailles respectives varient. Ces deux chefs prennent naissance au 3e métacarpien et se terminent des deux côtés de la phalange proximale [7], ou – ce qui est plus couramment admis – sur la face médiale de la phalange proximale. Les deux chefs sont divisés par l'artère radiale et l'étendue de leur convergence est aussi variable.

*Fonction*

Adduction de l'articulation TM du pouce (rapproche la colonne du pouce de la paume).

Adduction et flexion de la MP (auxiliaire).

*Innervation*

Nerf ulnaire, branche profonde, C8-T1.

## MUSCLES DU MEMBRE INFÉRIEUR (HANCHE, GENOU, CHEVILLE, ORTEILS, HALLUX)

### Muscles de la hanche

**174.** Grand psoas
**175.** Petit psoas
**176.** Iliaque
**177.** Pectiné
**178.** Gracile
**179.** Long adducteur
**180.** Court adducteur
**181.** Grand adducteur
**182.** Grand fessier
**183.** Moyen fessier
**184.** Petit fessier
**185.** Tenseur du fascia lata
**186.** Piriforme
**187.** Obturateur interne
**188.** Obturateur externe
**189.** Jumeau supérieur
**190.** Jumeau inférieur
**191.** Carré fémoral
**192.** Biceps fémoral (chefs long et court)
**193.** Semi-tendineux
**194.** Semi-membraneux
**195.** Sartorius

## 174. GRAND PSOAS

*Origine*

Vertèbres L1-L5 (processus transverses, bord inférieur).

Corps vertébraux T12-L5 et disques intervertébraux correspondants.

Arcades tendineuses sur les corps vertébraux lombaux.

*Terminaison*

Fémur (petit trochanter).

*Description*

Long muscle accolé à la colonne lombale, ses fibres dirigées en bas et en dehors. Il perd du volume en entrant dans le bassin. Il passe devant l'articulation de la hanche et rejoint un tendon commun avec l'iliaque pour se terminer sur le petit trochanter.

Ce muscle est souvent nommé iliopsoas car il se confond avec l'iliaque.

Le grand psoas est un muscle composé, comprenant le grand psoas et l'iliaque, qui se terminent en un tendon commun sur le petit trochanter du fémur. Les racines du plexus lombal pénètrent directement le muscle qui les contient ; des branches en sortent depuis les bords.

*Fonction*

Flexion de la hanche lorsque l'origine du muscle est fixe [32].

Flexion du tronc pour s'asseoir lorsque la terminaison est fixe (ces deux actions se font conjointement avec l'iliaque).

Rotation latérale (externe) de la hanche.

Flexion de la colonne lombale (action bilatérale).

Inclinaison latérale de la colonne lombale du même côté (action unilatérale).

*Innervation*

Plexus lombal avec des fibres de L2-L4 (rameaux ventraux).

L1 est quelquefois mentionné.

## 175. PETIT PSOAS

*Origine*

Corps vertébraux T12-L1 (côtés) et disques intervertébraux correspondants.

*Terminaison*

Ilium (éminence iliopectinée et ligne pectinée à la face interne du pelvis).

Fascia iliaque.

*Description*

Antérieur au grand psoas, le ventre de ce muscle mince se trouve entièrement dans l'abdomen le long de la paroi postérieure, mais son tendon plat descend jusqu'à l'ilium. Le muscle est inconstant.

*Fonction*

Flexion du tronc et de la colonne vertébrale (faible pour les deux actions).

*Innervation*

Nerf spinal L1.

## 176. ILIAQUE

*Origine*

Ilium (2/3 supérieurs de la fosse iliaque).

Crête iliaque (lèvre interne).

Ligaments sacro-iliaque antérosupérieur et iliolombal.
Articulation sacro-iliaque.
Sacrum (surface supérieure et latérale).

***Terminaison***
Fémur (petit trochanter) par une insertion sur le tendon du grand psoas et sur la diaphyse en dessous du petit trochanter.

***Description***
Muscle large et plat qui remplit la fosse iliaque et descend le long de la fosse pour converger avec le tendon du grand psoas. L'iliaque, se contractant seul sur un fémur fixe, entraîne une antéversion du bassin sur le fémur. On peut parler d'une « symphyse abaissée ». Cela entraîne une augmentation de l'extension lombale (majoration de la lordose).

***Fonction***
Flexion de la hanche.
Flexion du tronc. (Pour ces deux actions, en commun avec le grand psoas.)
Antéversion du bassin.
Rotation latérale de la hanche.

***Innervation***
Nerf fémoral, L2-L3.

## 177. PECTINÉ

***Origine***
Pecten du pubis (entre l'éminence iliopectinée et le tubercule pubien).
Fascia antérieur.

***Terminaison***
Fémur (diaphyse : sur une ligne reliant le petit trochanter à la ligne âpre).

***Description***
Un muscle plat qui forme une partie de la paroi profonde du trigone fémoral à la partie médiale et supérieure de la cuisse. Il se dirige en arrière et en dehors vers la partie moyenne de la cuisse.

***Fonction***
Adduction de la hanche.
Flexion de la hanche (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf fémoral, L2-L4.
Nerf obturateur accessoire lorsqu'il est présent.

## 178. GRACILE

***Origine***
Pubis (branche caudale, près de la symphyse).
Branche de l'ischium.

***Terminaison***
Tibia (face médiale de la diaphyse sous le condyle médial).
Patte d'oie.
Fascia profond de la jambe.

***Description***
Presque superficiel à la partie moyenne de la cuisse, ce muscle mince et large s'étrécit distalement. Les fibres se dirigent verticalement et rejoignent un tendon qui s'incurve autour du condyle médial du fémur puis autour du condyle médial du tibia. Son tendon forme la patte d'oie avec ceux du sartorius et du semi-tendineux.

***Fonction***
Adduction de la hanche.
Flexion du genou.
Rotation médiale du genou (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf obturateur (division antérieure), L2-L3.

## 179. LONG ADDUCTEUR

***Origine***
Pubis (antérieurement à l'angle où la crête rejoint la symphyse).

***Terminaison***
Fémur (ligne âpre, par une aponévrose au 1/3 moyen sur la lèvre médiale).

***Description***
Le plus antérieur des muscles adducteurs naît par un étroit tendon puis s'élargit en un ventre musculaire large en descendant en arrière et en dehors pour s'insérer sur le fémur.

***Fonction***
Adduction de la hanche.
Flexion de la hanche (auxiliaire).
Rotation de la hanche (selon la position de la cuisse) [29].
Rotation latérale (externe) de la hanche lorsque celle-ci est en extension (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf obturateur (division antérieure), L2-L4.

## 180. COURT ADDUCTEUR

***Origine***
Pubis (corps et branche caudale).

***Terminaison***
Fémur (par une aponévrose sur le 1/3 proximal de la lèvre médiale de la ligne âpre et ligne pectinée).

*Description*

Le muscle se trouve sous le pectiné et le long adducteur, ses fibres dirigées en arrière et en dehors en s'élargissant.

*Fonction*

Adduction de la hanche.
Flexion de la hanche.

*Innervation*

Nerf obturateur, L2-L4.

## 181. GRAND ADDUCTEUR

*Origine*

Pubis (branche caudale).
Ischium (branche inférieure et versant latéral de la tubérosité ischiatique).

*Terminaison*

Fémur (sur toute la longueur de la ligne âpre par une aponévrose ; ligne supracondylaire médiale ; tubercule de l'adducteur sur le condyle médial).

*Description*

Le plus grand des muscles adducteurs, il est localisé à la partie moyenne de la cuisse et semble constitué de trois faisceaux distincts. Les fibres supérieures à partir de la branche du pubis sont courtes et horizontales. Les fibres moyennes se dirigent en bas et en dehors. Le faisceau le plus distal descend presque verticalement jusqu'à un tendon au 1/3 distal de la cuisse.

Parfois, les fibres venant du pubis s'insèrent sur une ligne partant du grand trochanter vers la ligne âpre et semblent former un muscle distinct. Lorsque cela se produit il est nommé petit adducteur.

Comme fonction essentielle et quotidienne, les muscles adducteurs ne font pas une adduction puissante même s'ils en sont capables (serrer vigoureusement les deux genoux l'un contre l'autre). En revanche, ils jouent un rôle synergique important dans la marche et dans certaines activités posturales. Ils sont toutefois peu présents dans la station debout immobile.

*Fonction*

Adduction de la hanche.
Extension de la hanche (fibres inférieures).
Flexion de la hanche (fibres supérieures) (action très faible).
Le rôle du grand adducteur sur la rotation de la hanche dépend de la position de celle-ci [33].

*Innervation*

*Fibres supérieures et moyennes :* nerf obturateur (division postérieure), L2-L4.
*Fibres inférieures :* nerf sciatique, L4-S1.

## 182. GRAND FESSIER

*Origine*

Ilion (ligne glutéale postérieure et crête).
Sacrum (face dorsale et inférieure).
Coccyx (postérieur).
Aponévrose des extenseurs du rachis.
Ligament sacrotubéral.
Aponévrose recouvrant le grand fessier.

*Terminaison*

Tractus iliotibial du fascia lata.
Fémur (tubérosité glutéale).

*Description*

Il s'agit du plus grand et du plus superficiel des muscles de la région glutéale, formant le relief des fesses. Les fibres descendent latéralement pour s'insérer sur une large face de l'épais tractus iliotibial.

*Fonction*

Extension de la hanche (puissante).
Rotation latérale de la hanche.
Extension du tronc (insertion distale fixée).
Abduction de la hanche (fibres supérieures).
Adduction de la hanche (fibres inférieures).
Par son insertion sur le tractus iliotibial, il stabilise le genou.

*Innervation*

Nerf glutéal inférieur, L5-S2.

## 183. MOYEN FESSIER

*Origine*

Ilion (face externe entre les lignes glutéales antérieure et postérieure).
Aponévrose glutéale.

*Terminaison*

Fémur (grand trochanter, ligne oblique de la face latérale).

*Description*

Les fibres postérieures du moyen fessier sont placées sous celles du grand ; les 2/3 antérieurs sont recouverts de fascia (aponévrose glutéale). Le muscle se trouve sur la face externe du pelvis.

Le moyen fessier aide à maintenir la posture érigée lors de la marche. Pendant l'appui unipodal, lorsque le membre inférieur oscillant est écarté du sol, tout le poids du corps se trouve placé sur la jambe d'appui, ce qui peut avoir pour résultat une chute du bassin notable du côté du membre oscillant. L'action du moyen fessier sur le membre d'appui empêche cette bascule ou chute. Lorsque le muscle est faible, le tronc bascule (déport latéral) vers le côté affaibli à chaque pas pour maintenir l'équilibre (il s'agit d'une

compensation délibérée contre le signe de Trendelenburg positif). La bascule se nomme signe du moyen fessier (ou boiterie de Duchenne de Boulogne). Le signe de Trendelenburg positif non compensé a pour résultat une chute du bassin du côté controlatéral. C'est la démarche de Trendelenburg. On parle aussi de boiterie de hanche.

***Fonction***

Abduction de la hanche (dans toutes les positions).
Rotation médiale de la hanche (fibres antérieures).
Flexion de la hanche (fibres antérieures, et extension de la hanche pour les postérieures comme fonctions accessoires).

***Innervation***

Nerf glutéal supérieur, L4-S1.

## 184. PETIT FESSIER

***Origine***

Ilion (face externe entre les lignes glutéales antérieure et postérieure; grande échancrure sciatique).

***Terminaison***

Fémur (grand trochanter, bord antérieur).
Expansion vers la capsule articulaire de la hanche.

***Description***

Le plus petit des muscles de la région glutéale, il est placé immédiatement sous le moyen fessier. Ses fibres passent obliquement en bas et en dehors, formant un éventail qui converge vers le grand trochanter.

***Fonction***

Abduction de la hanche.
Rotation médiale de la hanche.

***Innervation***

Nerf glutéal supérieur, L4-S1.

## 185. TENSEUR DU FASCIA LATA

***Origine***

Ilion (crête iliaque; partie antérieure de la lèvre externe; épine iliaque antérosupérieure).
Fascia lata (face profonde).

***Terminaison***

Tractus iliotibial (les deux couches).

***Description***

Le tenseur est logé entre les couches superficielle et profonde du tractus iliotibial et attaché à celles-ci.
Le ventre musculaire est de longueur très variable. Le muscle est superficiel dans la portion entre les parties antérieure et latérale de la cuisse. Les fonctions sur le genou n'ont pas pu être confirmées par les études EMG. Il n'y a pas d'activité électrique dans le muscle tenseur du fascia lata pendant les mouvements du genou [34, 36].

***Fonction***

Flexion de la hanche.
Abduction de la hanche.
Rotation médiale de la hanche.
Flexion du genou (auxiliaire par l'intermédiaire du tractus iliotibial) une fois que le genou a dépassé 30° de flexion.
Rotation latérale du genou (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf glutéal supérieur, L4-S1.

## 186. PIRIFORME

***Origine***

Sacrum (digitations antérieures sur l'os entre les foramens sacraux antérieurs à 4).
Ilion (bord supérieur de la grande incisure sciatique, près de l'épine iliaque postéro-inférieure).
Ligament sacrotubéral (face pelvienne).
Capsule articulaire de l'articulation sacro-iliaque.

***Terminaison***

Fémur (grand trochanter, face supérieure de la partie médiane).

***Description***

Le muscle est parallèle à la marge postérieure du grand fessier, en arrière de l'articulation de la hanche. Il s'appuie contre la paroi postérieure du pelvis. Le large ventre musculaire s'amincit pour sortir par la grande échancrure sciatique et converger sur le grand trochanter. Le tendon d'insertion se confond en partie avec le tendon commun de l'obturateur interne et des jumeaux.

***Fonction***

Rotation latérale de la hanche.

***Innervation***

Nerf du piriforme, issu du plexus sacral, S1-S2.

## 187. OBTURATEUR INTERNE

***Origine***

Pelvis (foramen obturé, sur les bords; de l'anneau pelvien jusqu'à la grande échancrure sciatique au-dessus et le foramen obturé en dessous).
Ischion (branche).
Pubis (branche caudale).
Membrane obturatrice (face pelvienne).
Fascia obturateur.
Marge supérieure du grand foramen sciatique.

***Terminaison***
Fémur (grand trochanter, face médiale en avant de la fosse trochantérique).

***Description***
Le muscle se trouve à l'intérieur du pelvis ostéoligamentaire et en position externe derrière l'articulation de la hanche. Les fibres convergent vers la petite incisure sciatique et s'incurvent autour du corps de l'ischion, qui agit comme une poulie de réflexion ; il sort du pelvis par la petite incisure sciatique, plaqué contre la capsule de la hanche et se rend vers le grand trochanter.

***Fonction***
Rotation latérale de la hanche.
Abduction de la hanche fléchie (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf de l'obturateur interne, issu du plexus sacral, L5-S2.

## 188. OBTURATEUR EXTERNE

***Origine***
Ischion (bord médial du foramen obturé, formé par les branches du pubis et de l'ischion).
Membrane obturatrice (2/3 médiaux de la face externe).
Pubis inférieur.
Pelvis (petite cavité, face la plus interne).

***Terminaison***
Fémur (fosse trochantérique).

***Description***
Ce muscle plat, triangulaire, couvre la partie externe de la paroi pelvienne antérieure à partir d'une large origine sur la marge médiale du foramen obturé. Ses fibres spiralées passent en arrière et en dehors vers un tendon qui glisse derrière le col du fémur pour s'insérer dans la fosse trochantérique.
Ce muscle, comme d'autres rotateurs latéraux, peut davantage servir à des fonctions posturales qu'au mouvement.

***Fonction***
Rotation latérale de la hanche.
Adduction de la hanche (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf obturateur, issu du plexus lombal, L3-L4.

## 189. JUMEAU SUPÉRIEUR

***Origine***
Épine sciatique (face glutéale).

***Terminaison***
Fémur (grand trochanter, face médiale).

***Description***
Le muscle est parallèle au tendon de l'obturateur interne, qu'il rejoint par la face supérieure. C'est le plus petit des muscles jumeaux. C'est un muscle inconstant.

***Fonction***
Rotation latérale de la hanche.
Abduction de la hanche (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf de l'obturateur interne, L5-S1.

## 190. JUMEAU INFÉRIEUR

***Origine***
Ischion (tubérosité, face supérieure).

***Terminaison***
Fémur (grand trochanter).

***Description***
Ce petit muscle est parallèle à l'obturateur interne dont il rejoint le tendon par la face inférieure.

***Fonction***
Rotation latérale de la hanche.
Abduction de la hanche si celle-ci est fléchie (rôle accessoire).

***Innervation***
Nerf du carré fémoral, L5-S1.

## 191. CARRÉ FÉMORAL

***Origine***
Ischion (tubérosité, bord supérieur externe).

***Terminaison***
Fémur (tubercule quadrangulaire sur la face postérieure de la crête trochantérique).

***Description***
Ce muscle plat, quadrilatère, se trouve entre le jumeau inférieur et le long adducteur. Ses fibres passent presque horizontalement en arrière de la hanche et du col fémoral.

***Fonction***
Rotation latérale de la hanche.

***Innervation***
Nerf du carré fémoral, L5-S1.

## 192. BICEPS FÉMORAL

***Origine***

*Chef long :* ischion, tubérosité ischiatique, versant inférieur et médial, en commun avec le tendon du semi-tendineux ; ligament sacrotubéral.
*Chef court :* fémur (ligne âpre, toute la longueur de la lèvre latérale ; ligne supracondylaire latérale) ; septum intermusculaire.

***Terminaison***

Aponévrose recouvrant en distal le ventre musculaire du chef long. Le chef court s'insère sur la face profonde de cette aponévrose pour former le « tendon latéral des ischiojambiers ».
Fibula (tête, versant postérolatéral).
Ligament collatéral de la fibula.
Tibia (condyle latéral).
Aponévrose recouvrant le ventre musculaire.
Fascia latéral de la jambe.

***Description***

Ce muscle latéral du groupe des ischiojambiers est un muscle bifide à la partie postérolatérale de la cuisse. Les fibres musculaires du chef long descendent latéralement, se terminant en une aponévrose qui couvre la face postérieure du muscle. Les fibres du chef court convergent également vers la même aponévrose, qui s'étrécit pour devenir le tendon d'insertion des ischiojambiers latéraux. À la terminaison, le tendon se divise en deux languettes qui entourent le ligament collatéral fibulaire. Le chef court est parfois absent.
La division terminale du nerf sciatique en deux branches terminales est le reflet de la division des muscles en fléchisseurs et extenseurs.
Le biceps fémoral, en tant que muscle postérieur, fléchit le genou et étend la hanche contre l'action de la pesanteur (à partir d'une position penchée). Quand la hanche est en extension, le muscle devient un rotateur latéral de la hanche. Quand la hanche est fléchie, le biceps devient un rotateur latéral du genou. Quand le centre de gravité se déplace à tout instant vers l'antérieur par rapport à l'axe médiolatéral de la hanche, le biceps fémoral se contracte.

***Fonction***

Flexion du genou (seul le chef court est un fléchisseur pur du genou).
Rotation latérale du genou.
Extension et rotation latérale de la hanche (chef long).

***Innervation***

*Chef long :* sciatique (portion tibiale), L5-S3.
*Chef court :* sciatique (portion fibulaire commune), L5-S2.

## 193. SEMI-TENDINEUX

***Origine***

Ischion (tubérosité ischiatique, aspect médial inférieur).
Tendon de l'aponévrose partagée avec la longue portion du biceps fémoral.
Patte d'oie.

***Terminaison***

Tibia (bord proximal et médial de la diaphyse).
Fascia profond de la jambe.

***Description***

Muscle du bord postéromédial de la cuisse connu pour son très long tendon rond qui s'étend de la mi-cuisse au tibia. Le semi-tendineux s'unit aux tendons du sartorius et du gracile pour former une aponévrose aplatie nommée patte d'oie.

***Fonction***

Flexion du genou.
Rotation médiale du genou.
Extension de la hanche.
Rotation médiale de la hanche (auxiliaire).

***Innervation***

Sciatique (portion tibiale), L5-S2.

## 194. SEMI-MEMBRANEUX

***Origine***

Ischion (tubérosité ischiatique, facettes supérieures et latérales).
Ligament sacrotubéral.
Complexe proximal de tendons et d'aponévroses.

***Terminaison***

Tibia (condyle médial sur les faces postérieure et médiale).
Fémur (condyle latéral, face postérieure par une expansion fibreuse qui fait partie du ligament poplité oblique).
Aponévroses couvrant la partie distale du muscle (variable).

***Description***

Le muscle semi-membraneux est le plus volumineux des ischiojambiers médiaux. Il doit son nom à une membrane plate d'origine qui entoure la face antérieure des fibres les plus hautes du biceps fémoral et du semi-tendineux. À partir du milieu de la cuisse, ses fibres se transforment en une aponévrose distale qui se rétrécit pour se transformer en un court et mince tendon, s'insérant sur le tibia. Le semi-tendineux est superficiel par rapport au semi-membraneux sur toute sa longueur.

***Fonction***

Flexion du genou.
Rotation médiale du genou.
Extension de la hanche.
Rotation médiale de la hanche (auxiliaire).

***Innervation***

Sciatique (portion tibiale), L5-S2.

## 195. SARTORIUS

***Origine***

Ilion (épine iliaque antérosupérieure [EIAS]; échancrure sous l'EIAS).

***Terminaison***

Tibia (face médiale de l'épiphyse, distale au condyle médial).
Capsule articulaire du genou.
Face médiane du fascia de la jambe.

***Description***

Le plus long des muscles du corps, ses fibres parallèles forment un muscle mince, étroit. Il descend obliquement de dehors en dedans juste au-dessus du genou, où il tourne brutalement vers le bas et passe derrière le condyle médial du fémur. Il s'élargit en une large aponévrose avant de s'insérer à la face médiale du tibia. Le sartorius est le plus superficiel des muscles antérieurs de la cuisse.

***Fonction***

Rotation latérale, abduction et flexion de la hanche.
Flexion du genou.
Rotation médiale du genou.
Aide à s'asseoir en tailleur.

***Innervation***

Nerf fémoral (habituellement deux branches), L2-L3.

### Muscles du genou

**196–200.Quadriceps**
**201.** Articulaire du genou
**192.** Biceps fémoral (voir « Muscles de la hanche »)
**193.** Semi-tendineux (voir « Muscles de la hanche »)
**194.** Semi-membraneux (voir « Muscles de la hanche »)
**202.** Poplité

## 196–200. QUADRICEPS FÉMORAL

Cette masse musculaire de la partie antérieure de la cuisse se compose de cinq chefs, qui ensemble forment le groupe musculaire le plus puissant du corps humain.

**196.** Droit fémoral
**197.** Vaste latéral
**198.** Vaste intermédiaire
**199.** Vaste médial long
**200.** Vaste médial oblique

## 196. DROIT FÉMORAL

***Origine***

Débute par deux tendons, qui ensemble forment une aponévrose dont viennent les fibres musculaires.
Ilion (épine iliaque antéro-inférieure, tendon direct).
Acétabulum (sillon supra-acétabulaire, tendon réfléchi).
Capsule de l'articulation de la hanche.

***Terminaison***

Patella (à partir d'une aponévrose qui se rétrécit graduellement en un tendon qui s'insère à la partie centrale du tendon quadricipital).
Tubérosité tibiale, par le ligament patellaire.

***Description***

Cette partie la plus antérieure du quadriceps est orientée à 6° médialement par rapport à l'axe du fémur. Les fibres superficielles sont bipennées, mais les fibres profondes sont parallèles. Le muscle suit un trajet vertical le long de la cuisse. C'est le seul muscle bi-articulaire du quadriceps, il croise la hanche et le genou. Les vastes, eux, ne croisent que le genou.

## 197. VASTE LATÉRAL

***Origine***

Fémur : ligne âpre dès le grand trochanter; grand trochanter, bords antérieur et inférieur; ligne intertrochantérique.
Grand trochanter (partie inférieure).
Naît par une large aponévrose et le septum intermusculaire.
Tubérosité glutéale (lèvre latérale).

***Terminaison***

Aponévrose profonde (distalement).
Patella, dans une aponévrose sous-jacente à la face profonde du muscle qui s'étrécit et s'attache au bord latéral du tendon quadricipital; sur une expansion latérale qui se confond avec la capsule du genou et le tractus iliotibial.
Tubérosité tibiale, par le ligament patellaire.

***Description***

Le vaste latéral est le plus épais du groupe du quadriceps et, comme son nom l'indique, il forme le volume de la musculature latérale de la cuisse. Ses fibres sont placées à un angle de 17° par rapport à l'axe du fémur. Il descend sous le tractus iliotibial.

C'est le muscle de choix pour pratiquer les biopsies du membre inférieur.

## 198. VASTE INTERMÉDIAIRE

***Origine***
Fémur (faces antérieure et latérale des 2/3 supérieurs de la diaphyse).
Septum intermusculaire latéral (partie inférieure).

***Terminaison***
Patella, dans une aponévrose à la face antérieure du muscle qui s'attache à la partie moyenne et profonde du tendon quadricipital.
Aponévrose antérieure du tendon du quadriceps.
Tubérosité tibiale par le ligament patellaire.

***Description***
Le plus profond des muscles du quadriceps, ce muscle se trouve sous le droit fémoral et sous le vaste latéral. Il enveloppe presque complètement les 2/3 proximaux de l'épiphyse distale. Un petit muscle est parfois distinct de l'intermédiaire, l'articulaire du genou, mais plus communément les deux forment un tout.

## 199. VASTE MÉDIAL LONG (38, 39)

***Origine***
Fémur (ligne intertrochantérique, moitié inférieure ; ligne âpre, lèvre médiale, portion proximale).
Tendons des muscles long et grand adducteurs.
Septum intermusculaire médial.

***Terminaison***
Patella, par une aponévrose dans la marge supérieure médiale du tendon quadricipital.
Tubérosité tibiale par le ligament patellaire.

***Description***
Les fibres de ce muscle sont disposées avec un angle de 15° à 18° par rapport à l'axe longitudinal du fémur.

## 200. VASTE MÉDIAL OBLIQUE (38, 39)

***Origine***
Fémur (ligne âpre, portion distale de la lèvre médiale ; ligne supracondylaire médiale, portion proximale).
Tendon du grand adducteur.
Septum intermusculaire médial.

***Terminaison***
*Patella :*
Dans le tendon quadricipital médial et le long du bord médial de la patella.
Expansion aponévrotique vers la capsule du genou.
Tubérosité tibiale par le ligament patellaire.

***Description***
Les fibres du muscle sont orientées à 50° à 55° par rapport à l'axe longitudinal du fémur. Le muscle augmente de volume rapidement avec l'exercice et s'atrophie avec la non-utilisation avant que le changement ne se manifeste dans les autres chefs du quadriceps. C'est un piège car le médial oblique est recouvert d'une aponévrose fine, ce qui rend les modifications plus visibles.

***Terminaison (pour tous les chefs)***
Les tendons des cinq chefs se rejoignent à la partie distale de la cuisse pour former un fort tendon commun (tendon quadricipital) qui s'insère sur la face supérieure et les bords latéral et médial de la patella. Les fibres se poursuivent à la face antérieure pour devenir le tendon patellaire, qui s'insère sur la tubérosité tibiale.

***Fonction (pour les cinq muscles)***
Extension du genou (aucun des cinq chefs ne fonctionne indépendamment des autres).
Flexion de la hanche (par le droit fémoral, qui naît au-dessus de la hanche).

***Innervation (pour tous)***
Nerf fémoral, L2-L4.

## 201. ARTICULAIRE DU GENOU

***Origine***
Fémur (face antérieure de la diaphyse inférieure).

***Terminaison***
Articulation du genou (membrane synoviale, partie supérieure, sommet du cul-de-sac sous-quadricipital).

***Description***
Ce petit muscle est en général distinct mais il peut être inséparable du vaste intermédiaire.

***Fonction***
Tracte la membrane synoviale lors de l'extension du genou, évitant à la membrane d'être coincée entre la patella et le fémur.

***Innervation***
Nerf fémoral, L2-L4.

## 202. POPLITÉ

***Origine***
Fémur (condyle latéral, sillon à la face antérieure).
Ligament poplité arqué.

Capsule de l'articulation du genou.
Ménisque latéral du genou [40].

***Terminaison***
Tibia (face triangulaire au-dessus de la ligne du soléaire).
Expansion tendineuse.

***Description***
Balaye la partie supérieure de la jambe de latéral vers médial juste en dessous du genou. Forme le plancher de la fosse poplitée. On lui attribue un rôle de protecteur du ménisque latéral lors d'un choc traumatique en rotation latérale et flexion du genou [40].

***Fonction***
Flexion du genou.
Rotation médiale du genou (attache proximale fixée).
Rotation latérale de la hanche (attache distale fixée).

***Innervation***
Nerf tibial, L4-S1.

## Muscles de la cheville

**203.** Tibial antérieur
**204.** Tibial postérieur
**205.** Gastrocnémien
**206.** Soléaire
**207.** Plantaire
**208.** Long fibulaire
**209.** Court fibulaire
**210.** Troisième fibulaire

## 203. TIBIAL ANTÉRIEUR

***Origine***
Tibia (condyle latéral et 2/3 proximaux de la face latérale).
Membrane interosseuse.
Face profonde du fascia crural.

***Terminaison***
1er os cunéiforme (médial) (sur les faces médiale et plantaire).
1er métatarsien (base).

***Description***
Localisé au bord latéral du tibia, le muscle a un ventre épais proximal et devient tendineux distalement. Les fibres se dirigent verticalement pour se terminer sur un tendon proéminent à la face antérieure et inférieure de la jambe. Le muscle est inclus dans le compartiment le plus médial du rétinaculum des extenseurs.

***Fonction***
Dorsiflexion de la cheville (articulation talocrurale).
Varisation du pied et adduction (supination) dans les articulations subtalaire et médiotarsienne.
Contrôle l'arche longitudinale médiale du pied pendant la marche.

***Innervation***
Nerf fibulaire profond, L4-L5 (souvent S1).

## 204. TIBIAL POSTÉRIEUR

***Origine***
Tibia (2/3 proximaux de la diaphyse postérieure et partie distale du condyle latéral).
Fibula (2/3 proximaux de la diaphyse et face postérieure de la tête).
Membrane interosseuse (face postérieure entière).
Fascia transversal profond, septum intermusculaire.

***Terminaison***
Os naviculaire.
Os calcanéus (gouttière du sustentaculum tali).
Les 3 os cunéiformes.
2e, 3e et 4e métatarsiens (base).

***Description***
Le plus profond du groupe des fléchisseurs, haut placé à la face postérieure de la jambe, ce muscle est recouvert à la fois par le long fléchisseur de l'hallux et le long fléchisseur des orteils. Il naît par deux bandes étroites et descend au centre de la jambe, formant son tendon au 1/4 distal. Ce tendon passe derrière la malléole médiale (avec le long fléchisseur des orteils), pénètre le pied à la face plantaire (où il inclut un os sésamoïde), puis se divise en plusieurs insertions.

Pendant la phase d'appui, le tibial postérieur aide à soutenir la voûte plantaire et à répartir le poids sur le pied pour maintenir l'équilibre.

***Fonction***
Inversion du pied.
Flexion plantaire de la cheville (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf tibial, L4-L5 (parfois S1).

## 205. GASTROCNÉMIEN

Ce muscle est formé de deux chefs : médial et latéral.

***Origine***
*Chef médial :* fémur (condyle médial, dépression à la partie supérieure et postérieure ; face poplitée adjacente au condyle médian) ; capsule de l'articulation du genou.
*Chef latéral :* fémur (condyle latéral et face postérieure de la diaphyse au-dessus du condyle latéral) ; capsule de l'articulation du genou.

***Terminaison***

Os calcanéus, face postérieure, (par l'aponévrose antérieure du tendon calcanéen, à la face postérieure moyenne). Les fibres du tendon font une rotation de 90° de telle façon que les fibres issues du chef médial se terminent plus latéralement.

Raphé tendineux au milieu du muscle.

***Description***

Le plus superficiel des muscles du mollet, il donne son galbe caractéristique à cette région. C'est un muscle bi-articulaire avec deux chefs issus des condyles fémoraux qui descendent vers le calcanéus. Le chef médial est le plus épais, et ses fibres atteignent plus loin distalement avant de se répartir sur une expansion tendineuse comme le fait le chef latéral. Les deux chefs se rejoignent lorsque l'aponévrose s'étrécit pour former le tendon calcanéen.

***Fonction***

Flexion plantaire de la cheville.

Flexion du genou (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf tibial, S1-S2.

## 206. SOLÉAIRE

***Origine***

Fibula (tête de l'os, face postérieure ; 1/3 proximal de la diaphyse à la face postérieure).

Tibia (ligne poplitée et 1/3 moyen de la diaphyse médiale).

Aponévrose entre le tibia et la fibula, couvrant les vaisseaux poplités.

Arcade du septum intermusculaire transverse.

***Terminaison***

Os calcanéus (face postérieure par le tendon calcanéen, en commun avec le gastrocnémien) [41].

Raphé tendineux au centre du muscle.

Aponévrose à la face postérieure du muscle qui, avec le tendon des gastrocnémiens, s'épaissit pour devenir le tendon calcanéen.

***Description***

Il s'agit d'un muscle mono-articulaire, le plus grand du triceps sural. Il est large et plat, juste sous les deux chefs du gastrocnémien. Son attache antérieure est une large aponévrose, et la plupart des fibres se dirigent obliquement vers le tendon à sa partie postérieure. Il est suffisamment superficiel pour être accessible à la biopsie et à l'EMG de surface.

Le soléaire est constamment actif pendant la station debout au repos. Il répond au déport antérieur du centre de masse afin d'empêcher le corps de tomber en avant.

***Fonction***

Flexion plantaire de la cheville.

***Innervation***

Nerf tibial, S1-S2.

## 207. PLANTAIRE

***Origine***

Fémur (ligne âpre, lèvre latérale).

Ligament oblique (poplité) du genou.

***Terminaison***

Tendon calcanéen (bord médial) sur le calcanéus.

Aponévrose plantaire.

***Description***

Ce petit muscle fusiforme se trouve entre le gastrocnémien et le soléaire. Il est inconstant, ou parfois double. Son ventre court est suivi d'un long tendon mince qui s'insère sur le bord médial du tendon calcanéen et s'insère avec lui sur le calcanéus en postérieur.

Le plantaire est quelquefois comparé au muscle long palmaire de la main. Tous les deux ont un rôle modeste dans l'espèce humaine [41].

***Fonction***

Flexion plantaire de la cheville.

Flexion du genou (auxiliaire faible).

***Innervation***

Nerf tibial, S1-S2.

## 208. LONG FIBULAIRE

***Origine***

Fibula (tête et 2/3 supérieurs de la diaphyse).

Tibia (condyle latéral, parfois).

Fascia profond du septum intermusculaire.

***Terminaison***

1$^{er}$ métatarsien (face plantaire latérale de la base).

Os cunéiforme médial (1$^{er}$ cunéiforme) (face plantaire, partie latérale).

2$^{e}$ métatarsien (par une languette fibreuse).

***Description***

Le muscle est proximal sur le bord fibulaire de la jambe où il est superficiel par rapport au court fibulaire. Le ventre se termine par un long tendon qui passe derrière la malléole latérale (avec le court fibulaire) puis se dirige obliquement en avant sur le côté du calcanéus et traverse la plante du pied pour se terminer sur la base du 1$^{er}$ métatarsien et le cunéiforme médial.

Il maintient la concavité du pied (avec le court fibulaire) quand les orteils quittent le sol et pendant la marche sur la pointe des pieds.

***Fonction***
Valgus du pied.
Flexion plantaire de la cheville (auxiliaire).
Abaissement du 1er métatarsien.
Soutien de l'arche transversale.

***Innervation***
Nerf fibulaire superficiel, L5-S1.

## 209. COURT FIBULAIRE

***Origine***
Fibula (diaphyse, 2/3 distaux de la face latérale).
Septums intermusculaires

***Terminaison***
5e métatarsien (tubérosité sur la face latérale de la base).

***Description***
Le court fibulaire se trouve sous le long ; c'est le plus petit et le plus court des deux. Les fibres du ventre musculaire descendent verticalement vers le tendon terminal, qui passe derrière la malléole latérale (avec le tendon du long fibulaire ; les deux muscles se partagent la même gaine synoviale). Le tendon se réfléchit vers l'avant le long du bord latéral du calcanéus, vers le 5e métatarsien.

***Fonction***
Valgisation du pied.
Flexion plantaire de la cheville (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf fibulaire superficiel, L5-S1.

## 210. TROISIÈME FIBULAIRE

***Origine***
Fibula (1/3 distal de la face médiale).
Membrane interosseuse.
Septum intermusculaire.

***Terminaison***
5e métatarsien (face dorsale de la base).

***Description***
Ce muscle est considéré comme faisant partie de l'extenseur des orteils (le 5e tendon). Le muscle passe à la face latérale de la jambe, plongeant sous le rétinaculum des extenseurs dans le même passage que le long extenseur des orteils, pour s'insérer sur le 5e métatarsien.

***Fonction***
Dorsiflexion de la cheville.
Éversion du pied (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf fibulaire profond, L5-S1.

### Muscles des orteils

**211.** Long extenseur des orteils
**212.** Court extenseur des orteils
**213.** Long fléchisseur des orteils
**214.** Court fléchisseur des orteils
**215.** Abducteur du petit orteil
**216.** Court fléchisseur du petit orteil
**217.** Carré plantaire
**218.** Lombricaux
**219.** Interosseux dorsaux
**220.** Interosseux plantaires

## 211. LONG EXTENSEUR DES ORTEILS

***Origine***
Tibia (condyle latéral du côté latéral).
Fibula (diaphyse, 3/4 supérieurs de la face médiale).
Membrane interosseuse.
Fascia profond et septum intermusculaire.

***Terminaison***
Le tendon d'insertion se divise en quatre tendons au dos du pied qui forment une expansion au-dessus de chaque orteil.
*Du 2e au 5e orteil :* phalanges proximales des quatre derniers orteils (languette intermédiaire vers le dos de la base pour chacun) ; phalanges distales (deux languettes latérales au dos de la base de chacune).

***Description***
Le muscle est placé le long de la partie latérale de la loge antérieure de la jambe. Il descend latéralement au tibial antérieur, et son tendon accompagne celui du troisième fibulaire avant de se diviser.

***Fonction***
Extension de la MP des quatre derniers orteils.
Extension des IPP et IPD (auxiliaire) des quatre derniers orteils.
Dorsiflexion de la cheville (auxiliaire).
Éversion du pied (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf fibulaire profond, L5-S1.

## 212. COURT EXTENSEUR DES ORTEILS

***Origine***
Os calcanéus (face supérieure proximale antérolatérale au sillon calcanéen).
Ligament talocalcanéen interosseux, partie latérale.
Rétinaculum des extenseurs.

***Terminaison***
Se termine en quatre tendons :
(1) Hallux (phalange proximale). Ce tendon est le plus gros et le plus médial. Il est fréquemment décrit comme un muscle séparé, le court extenseur de l'hallux.
(2, 3, 4) Trois tendons rejoignent ceux du long extenseur des orteils (faces latérales).

***Description***
Le muscle passe en dedans et distalement au travers du dos du pied pour se terminer en quatre tendons, un pour l'hallux et trois pour les orteils de 2 à 4. Il existe des variations considérables.

***Fonction***
Extension de l'hallux.
Extension des MP des orteils 2 à 4.
Extension des IP des orteils 2 à 4 (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf tibial, L5-S1.

## 213. LONG FLÉCHISSEUR DES ORTEILS

***Origine***
Tibia (face postérieure des 2/3 moyens de la diaphyse).
Fascia recouvrant le tibial postérieur.

***Terminaison***
Du 2$^{e}$ au 5$^{e}$ orteil (base de la phalange distale).

***Description***
Le muscle est profond, placé du côté tibial de la jambe et augmente de taille en descendant. Le tendon d'insertion s'étend sur presque toute la longueur du muscle et est rejoint dans la plante du pied par le tendon du carré plantaire. Il se divise finalement en quatre languettes, qui s'insèrent sur les quatre derniers orteils.

***Fonction***
Flexion des MP, IPP et IPD des orteils 2 à 5.
Flexion plantaire de la cheville (auxiliaire).
Inversion du pied (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf tibial, L5-S2.

## 214. COURT FLÉCHISSEUR DES ORTEILS

***Origine***
Os calcanéus (tubérosité, processus médial).
Aponévrose plantaire (partie centrale).
Septums intermusculaires (adjacents).

***Terminaison***
Du 2$^{e}$ au 5$^{e}$ orteil (par quatre tendons sur la phalange moyenne, de chaque côté).

***Description***
Le muscle est logé au centre de la plante du pied, immédiatement au-dessus de l'aponévrose plantaire. Il se divise en quatre tendons, un pour chacun des quatre derniers orteils. À la base de la phalange proximale, chacun se divise en deux languettes qui entourent le tendon du long fléchisseur des orteils. Les tendons se divisent une seconde fois et s'insèrent de chaque côté des phalanges intermédiaires.

***Fonction***
Flexion des MP et IPP des orteils 2 à 5 (phalanges intermédiaires).

***Innervation***
Nerf plantaire médial, S1-S2.

## 215. ABDUCTEUR DU PETIT ORTEIL

***Origine***
Os calcanéus (tubérosité, processus latéral et médial).
Aponévrose plantaire et septum intermusculaire.

***Terminaison***
5$^{e}$ orteil (phalange proximale, partie latérale de la base).
L'insertion est commune avec celle du fléchisseur court du petit orteil.

***Description***
Placé le long du bord latéral du pied. Il se termine par un tendon commun avec le court fléchisseur du V. Sa terminaison se fait sur la face latérale de la base du 5$^{e}$ orteil, ce qui en fait plus un fléchisseur qu'un abducteur.

***Fonction***
Abduction du 5$^{e}$ orteil.
Flexion des IPP du 5$^{e}$ orteil (auxiliaire).

***Innervation***
Nerf plantaire latéral, S1-S3.

## 216. COURT FLÉCHISSEUR DU PETIT ORTEIL

***Origine***

Base du 5ᵉ métatarsien, face plantaire.
Gaine du tendon du long fibulaire.

***Terminaison***

5ᵉ orteil (phalange proximale, partie latérale de la base).

***Description***

Le muscle est placé superficiellement sur le 5ᵉ métatarsien et ressemble à un interosseux. Parfois les fibres sont insérées dans la moitié distale du 5ᵉ métatarsien, et cela a été décrit comme un muscle distinct nommé opposant du petit orteil.

***Fonction***

Flexion de la MP du 5ᵉ orteil.

***Innervation***

Nerf plantaire latéral, S2-S3.

## 217. CARRÉ PLANTAIRE

Il est formé de deux chefs.

***Origine***

*Chef latéral :* os calcanéus (bord latéral, distal au processus latéral, partie plantaire) ; ligament plantaire long (bord médial).
*Chef médial :* os calcanéus (face médiale concave et face antérieure du processus médial) ; ligament plantaire long (bord médial).

***Terminaison***

Tendon du long fléchisseur des orteils (bord latéral) [42].

***Description***

Ce muscle est parfois nommé fléchisseur accessoire des orteils, ou simplement fléchisseur accessoire.
Le chef médial est plus épais et plus musculeux, tandis que le latéral est plus tendineux. Ils naissent de chaque côté de l'os calcanéus, se dirigent en dedans, et se rejoignent au milieu du pied en formant un angle marqué, pour se terminer sur le bord latéral du tendon du long fléchisseur des orteils. Le muscle peut être absent.

***Fonction***

Flexion des IPD des orteils 2 à 5 (en synergie avec le long fléchisseur).
Corrige le vecteur diagonal du long fléchisseur des orteils.

***Innervation***

Nerf plantaire latéral, S1-S3.

## 218. LOMBRICAUX

Il s'agit de quatre petits muscles considérés comme des auxiliaires du long fléchisseur des orteils.

***Origine***

*1ᵉʳ lombrical :* naît par un seul chef à partir du bord médial du tendon du long fléchisseur destiné au 2ᵉ orteil.
*2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ lombricaux :* naissent par des chefs doubles des parties adjacentes des tendons du long fléchisseur des orteils destinés aux orteils 2, 3, 4, et 5.

***Terminaison***

*Pour tous :* du 2ᵉ au 5ᵉ orteil (phalanges proximales et expansions des tendons du long fléchisseur des orteils).
Expansion dorsale des tendons du long extenseur des orteils.

***Description***

Les lombricaux sont quatre petits muscles intrinsèques du pied. On les énumère à partir du bord médial du pied (côté hallux), de sorte que le 1ᵉʳ lombrical se dirige vers le 2ᵉ orteil et le 4ᵉ lombrical se dirige vers le 5ᵉ orteil.

***Fonction***

Flexion des orteils 2 à 5.
Extension des IPP et IPD des orteils 2 à 5 (auxiliaire).

***Innervation***

*1ᵉʳ lombrical :* nerf plantaire médial, L5-S1.
*2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ lombricaux :* nerf plantaire latéral, branche profonde, S2-S3.

## 219. INTEROSSEUX DORSAUX

Il existe quatre muscles interosseux dorsaux.

***Origine***

Métatarsiens (chaque chef prend naissance du côté adjacent des métatarsiens entre lesquels ils se trouvent).

***Terminaison***

*1ᵉʳ interosseux dorsal :* orteil 2 (phalange proximale, bord médial de la base).
*2ᵉ interosseux dorsal :* orteil 2 (phalange proximale, bord latéral de la base).
*3ᵉ interosseux dorsal :* orteil 3 (phalange proximale, bord latéral de la base).
*4ᵉ interosseux dorsal :* orteil 4 (phalange proximale, bord latéral de la base).
*Pour tous :* les tendons du long extenseur des orteils.

***Description***

Les interosseux dorsaux sont quatre muscles bipennés, chacun naissant par deux chefs. Ils sont semblables aux interosseux de la main sauf que leur action se juge en relation avec l'axe du 2ᵉ rayon du pied (axe longitudinal du pied). Les interosseux dorsaux sont

innervés par le nerf plantaire latéral, branche profonde, sauf le 4e interosseux qui se situe dans le 4e espace intermétatarsien et qui est innervé par la branche superficielle du nerf plantaire latéral.

***Fonction***

*Orteils 2 à 4 :* abduction à partir de l'axe longitudinal du pied.
*Orteils 2 à 4 :* flexion MP (auxiliaire).
*Orteils 2 à 4 :* extension (possible).

***Innervation***

*1er, 2e et 3e interosseux dorsaux :* nerf plantaire latéral, branche profonde, S2-S3.
*4e interosseux dorsal :* nerf plantaire latéral, branche superficielle, S2-S3. (Le 1er interosseux dorsal peut aussi recevoir un filet issu du nerf fibulaire profond, branche médiale ; le 2e interosseux dorsal peut recevoir un filet issu du nerf fibulaire profond, branche latérale.)

## 220. INTEROSSEUX PLANTAIRES

***Origine***

3e, 4e et 5e métatarsiens (bases et bords médiaux).

***Terminaison***

Phalanges proximales du même orteil (bases et bords médiaux).
Aponévroses dorsales du long extenseur des orteils.

***Description***

Ce sont trois petits muscles alignés sur la face plantaire des métatarsiens plutôt qu'entre ceux-ci. Chacun est connecté à un seul métatarsien. Comme les interosseux dorsaux, les interosseux plantaires sont innervés par une collatérale profonde du nerf plantaire latéral, sauf le 3e interosseux plantaire, situé dans le 4e espace interosseux, qui est innervé par une collatérale superficielle du même nerf plantaire latéral.

***Fonction***

Orteils 3, 4 et 5 :
Adduction (vers l'axe longitudinal du pied).
Flexion MP.
Extension des IP (auxiliaire).

***Innervation***

*1er et 2e interosseux plantaire :* nerf plantaire latéral, branche profonde, S2-S3.
*3e interosseux plantaire :* nerf plantaire latéral, branche superficielle, S2-S3.

## Muscles du gros orteil (hallux)

**221.** Long extenseur de l'hallux
**222.** Long fléchisseur de l'hallux
**223.** Court fléchisseur de l'hallux
**224.** Abducteur de l'hallux
**225.** Adducteur de l'hallux

## 221. LONG EXTENSEUR DE L'HALLUX

***Origine***

Fibula (face médiale sur 1/2 moyenne de la diaphyse).
Membrane interosseuse.

***Terminaison***

Hallux (base de la phalange distale).
Expansion vers la base de la phalange proximale.

***Description***

Ce muscle mince parcourt la jambe vers le bas du latéral au médial et il est largement recouvert par le tibial antérieur et le long extenseur des orteils. Son tendon émerge en surface au 1/3 distal de la jambe.

***Fonction***

Extension des MP et IP de l'hallux.
Dorsiflexion de la cheville (auxiliaire).
Varisation du pied (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf fibulaire profond, L4-S1.

## 222. LONG FLÉCHISSEUR DE L'HALLUX

***Origine***

Fibula (2/3 inférieurs de la face postérieure de la diaphyse)
Membrane interosseuse et septum intermusculaire.
Fascia couvrant le tibial postérieur.

***Terminaison***

Hallux (phalange distale à la base sur la face plantaire).
Portion de tendon pour le long fléchisseur des orteils.

***Description***

Ce muscle profond se trouve sur le bord latéral de la jambe, ses fibres passant obliquement vers un tendon qui couvre toute la distance de sa face postérieure puis traverse vers l'extrémité distale du tibia, l'os talus, la face inférieure de l'os calcanéus puis la voûte plantaire jusqu'à l'hallux.

***Fonction***

Flexion IP de l'hallux.
Flexion MP de l'hallux (auxiliaire).
Flexion plantaire et inversion du pied (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf tibial, L5-S2.

## 223. COURT FLÉCHISSEUR DE L'HALLUX

***Origine***

*Chef latéral :* os cuboïde (tubérosité, processus médial) ; os cunéiforme latéral.

*Chef médian :* cloison intermusculaire médiane ; tendon du tibial postérieur.

***Terminaison***

*Hallux :* le tendon se divise distalement en deux parties, médiale et latérale, qui s'insèrent de chaque côté de la base de la phalange proximale de l'hallux.

***Description***

Le muscle est adjacent à la face plantaire du 1er métatarsien. Le tendon médial se confond avec celui de l'abducteur de l'hallux avant son insertion ; le tendon latéral s'insère près de l'adducteur de l'hallux.

***Fonction***

Abduction de l'hallux.
Flexion MP de l'hallux.

***Innervation***

Nerf plantaire médial, S1-S2.

## 224. ABDUCTEUR DE L'HALLUX

***Origine***

Os calcanéus (tubérosité, processus médial).
Rétinaculum des fléchisseurs.
Aponévrose plantaire et septum intermusculaire.

***Terminaison***

Hallux (base de la phalange proximale, côté médial).

***Description***

Le muscle se trouve sur le bord médial du pied. Son tendon s'attache distalement au tendon médial du court fléchisseur de l'hallux pour se terminer ensemble sur l'hallux. Quand des fibres de ce muscle sont insérées sur le 1er métatarsien, on peut le considérer comme un opposant de l'hallux.

***Fonction***

Abduction de l'hallux (écarté du 2e orteil).
Flexion MP de l'hallux (auxiliaire).

***Innervation***

Nerf plantaire médial, S1-S2.

## 225. ADDUCTEUR DE L'HALLUX

***Origine***

*Chef oblique :* hallux (phalange proximale, partie latérale de la base) ; os sésamoïde latéral de l'hallux. Il fusionne avec le muscle court fléchisseur de l'hallux.

*Chef transverse :* hallux, en latéral de la base de la phalange proximale (insertion inconstante) ; os sésamoïde latéral de l'hallux.

***Terminaison***

Hallux (phalange proximale, aspect latéral de la base).

***Description***

Les deux chefs sont de taille inégale, le chef oblique étant le plus épais et le plus musculaire. Le chef oblique traverse le pied du centre vers la partie médiale sur un axe oblique ; le chef transverse croise les articulations métatarsophalangiennes.

***Fonction***

Adduction de l'hallux (vers le 2e orteil).
Flexion MP de l'hallux (auxiliaire).
Soutien de l'arche transversale du pied.

***Innervation***

Nerf plantaire latéral, S2-S3.

## MUSCLES INNERVÉS SELON LES RACINES NERVEUSES MOTRICES

Dans cette partie du guide de références anatomiques, les racines spinales des muscles squelettiques de l'axe et du tronc seront passées en revue, avec les muscles qu'elles innervent. Il existe des variantes de ce schéma d'innervation, mais ce texte présente un consensus d'opinions glanées dans les textes classiques d'anatomie et de physiologie.

Les muscles sont présentés en lien avec les rameaux primaires, dorsaux ou ventraux. Chaque muscle est précédé de son numéro, permettant de croiser la référence. Les nerfs périphériques qui portent un nom sont listés entre parenthèses après le muscle.

Les nerfs spinaux (nerfs rachidiens) naissent dans la moelle spinale et émergent par les foramens intervertébraux. Il y en a 31 paires : 8 cervicales, 12 thoraciques, 5 lombales, 5 sacrales et 1 coccygienne.

Chaque nerf spinal est composé de deux racines qui s'unissent pour former le tronc radiculaire du nerf : la *racine ventrale* (motrice) qui sort de la moelle par la corne ventrale (antérieure), et la *racine dorsale* (sensitive) qui entre dans la moelle par la corne dorsale (postérieure). Le texte s'intéresse uniquement aux racines motrices (ventrales).

Chaque racine motrice se divise en deux parties :

1. *Branche antérieure primaire* (fig. 11-10). La branche ventrale innerve les muscles antérieurs et latéraux du tronc et tous les muscles des membres. Les racines antérieures cervicales, lombales et sacrales s'unissent près de leur origine pour former des plexus nerveux. Les racines antérieures thoraciques, individualisées, ont une distribution segmentaire.
2. *Branche postérieure primaire*. La branche dorsale innerve les muscles dorsaux du cou et du tronc. Elle ne s'unit à aucun plexus.

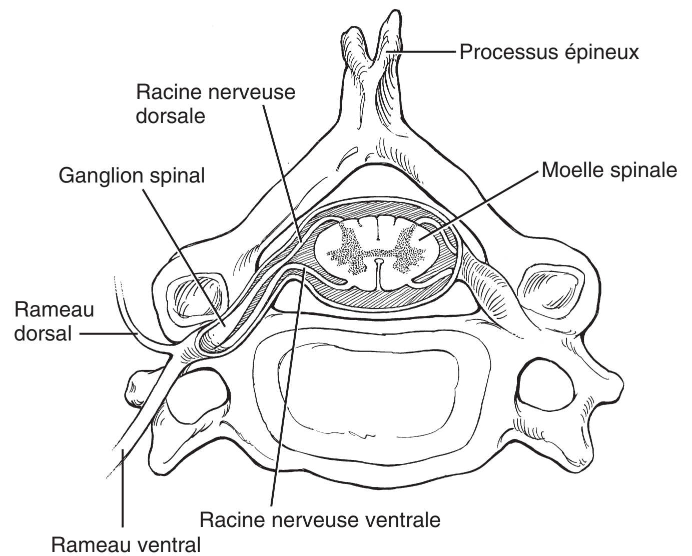



**FIGURE 11-10** Racines des nerfs spinaux.

Les plexus majeurs formés par les nerfs cervicaux, lombaux et sacraux sont les suivants :

- plexus cervical (branches primaires ventrales de C1-C4 et nerfs crâniens connexes) ;
- plexus brachial (branches primaires ventrales de C5-T1 et connexions avec C4 et T2) ;
- plexus lombosacral (branches primaires ventrales des nerfs lombaux, sacraux, pudendaux et coccygiens) ;
- plexus lombal (branches primaires ventrales de L1-L4 et connexions avec T12) ;
- plexus sacral (sacré) (branches primaires ventrales de L4-L5 et S1-S3) ;
- plexus pudendal (honteux) (racines primaires ventrales de S2-S4) ;
- plexus coccygien (S4-S5).

---

## RACINES ET NERFS CERVICAUX

## C1

### Branche primaire ventrale

**72.** Droit antérieur de la tête
**73.** Droit latéral de la tête
**74.** Long de la tête
**77.** Géniohyoïdien
**84.** Sternothyroïdien
**85.** Thyrohyoïdien
**86.** Sternohyoïdien
**87.** Omohyoïdien

### Branche primaire dorsale (de C1)

**56.** Grand droit postérieur de la tête
**57.** Petit droit postérieur de la tête
**58.** Oblique supérieur de la tête
**59.** Oblique inférieur de la tête

## C2

### Branche primaire ventrale

**72.** Droit antérieur de la tête
**73.** Droit latéral de la tête
**74.** Long de la tête
**79.** Long du cou
**83.** Sternocléidomastoïdien
**84.** Sternothyroïdien
**86.** Sternohyoïdien
**87.** Omohyoïdien

### Branche primaire dorsale (de C2) [2, 3]

**60.** Long de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**65.** Semi-épineux du cou
**94.** Multifides

## C3

### Branche primaire ventrale

**70.** Intertransversaires du cou
**74.** Long de la tête
**79.** Long du cou
**84.** Sternothyroïdien
**86.** Sternohyoïdien
**87.** Omohyoïdien
**127.** Élévateur de la scapula
**81.** Scalène moyen
**83.** Sternocléidomastoïdien
**101.** Diaphragme (C4)

### Branche primaire dorsale (de C3)

**60.** Longissimus de la tête
**61.** Splénius de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou (postérieurs)
**71.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides

## C4

### Branche primaire ventrale

**79.** Long du cou
**70.** Intertransversaires du cou (antérieurs)
**127.** Élévateur de la scapula
**80.** Scalène antérieur
**81.** Scalène moyen
**101.** Diaphragme (phrénique)

### Branche primaire dorsale

**61.** Splénius de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou (postérieurs)
**71.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides

## C5

### Branche primaire ventrale

**79.** Long du cou
**70.** Intertransversaires du cou (antérieurs)
**80.** Scalène antérieur
**81.** Scalène moyen
**132.** Subclavier (nerf du subclavier)
**101.** Diaphragme (phrénique)
**127.** Élévateur de la scapula (nerf dorsal de la scapula)
**125.** Grand rhomboïde (nerf dorsal de la scapula)
**126.** Petit rhomboïde (nerf dorsal de la scapula)
**128.** Dentelé antérieur (nerf long thoracique)
**129.** Petit pectoral (pectoral médial et latéral)
**131.** Grand pectoral (chef claviculaire) (nerf pectoral latéral)
**135.** Supra-épineux (nerf suprascapulaire)
**136.** Infra-épineux (nerf suprascapulaire)
**134.** Subscapulaire (nerf subscapulaire, supérieur et inférieur)
**138.** Grand rond (nerf subscapulaire inférieur)
**133.** Deltoïde (nerf axillaire)
**137.** Petit rond (nerf axillaire)
**140.** Biceps brachial (nerf musculocutané)
**141.** Brachial (nerf radial)
**143.** Brachioradial (nerf radial)

### Branche primaire dorsale (de C5)

**60.** Longissimus de la tête
**61.** Splénius de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou
**72.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides

## C6

### Branche primaire ventrale

**79.** Long du cou
**70.** Intertransversaires du cou (antérieurs)
**80.** Scalène antérieur
**81.** Scalène moyen
**82.** Scalène postérieur

**130.** Grand dorsal (nerf thoracodorsal)
**132.** Subclavier (nerf du subclavier)
**128.** Dentelé antérieur (nerf long thoracique)
**131.** Grand pectoral (chef claviculaire, nerf pectoral latéral) (chef sternocostal, nerf pectoral médial et latéral)
**129.** Petit pectoral (pectoral médial et latéral)
**136.** Infra-épineux (nerf suprascapulaire)
**135.** Supra-épineux (nerf suprascapulaire)
**134.** Subscapulaire (nerf subscapulaire, supérieur et inférieur)
**138.** Grand rond (nerf subscapulaire inférieur)
**133.** Deltoïde (nerf axillaire)
**137.** Petit rond (nerf axillaire)
**139.** Coracobrachial (nerf musculocutané)
**140.** Biceps brachial (nerf musculocutané)
**141.** Brachial (nerf radial)
**143.** Brachioradial (nerf radial)
**145.** Supinateur (nerf radial)
**148.** Long extenseur radial du carpe (nerf radial)
**146.** Rond pronateur (nerf médian)
**151.** Fléchisseur radial du carpe (nerf médian)

### Branche primaire dorsale (de C6)

**60.** Longissimus de la tête
**61.** Splénius de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou (postérieurs)
**71.** Rotateurs du cou
**93.** Multifides

## C7

### Branche primaire ventrale

**70.** Intertransversaires du cou (antérieurs)
**81.** Scalène moyen
**82.** Scalène postérieur
**128.** Dentelé antérieur (nerf thoracique long)
**129.** Petit pectoral (pectoral médial et latéral)
**130.** Grand dorsal (nerf thoracodorsal)
**131.** Grand pectoral (claviculaire) (nerf pectoral latéral)
**139.** Coracobrachial (nerf musculocutané)
**141.** Brachial (nerf radial)
**142.** Triceps brachial (nerf radial)
**144.** Anconé (nerf radial)
**145.** Supinateur (nerf radial)
**148.** Long extenseur radial du carpe (nerf radial)
**149.** Court extenseur radial du carpe (nerf radial)
**150.** Extenseur ulnaire du carpe (nerf radial)
**154.** Extenseur des doigts (nerf radial)
**155.** Extenseur de l'index (nerf radial)
**158.** Extenseur du petit doigt (nerf radial)
**166.** Long abducteur du pouce (nerf radial)
**167.** Long extenseur du pouce (nerf radial)
**168.** Court extenseur du pouce (nerf radial)
**146.** Rond pronateur (nerf médian)
**147.** Carré pronateur (nerf médian)
**151.** Fléchisseur radial du carpe (nerf médian)
**152.** Long palmaire (nerf médian)
**153.** Fléchisseur ulnaire du carpe (nerf médian)
**169.** Long fléchisseur du pouce (nerf médian)

### Branche primaire dorsale (de C7)

**60.** Longissimus de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou (postérieurs)
**71.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides

## C8

### Branche primaire ventrale

**70.** Intertransversaires du cou (antérieurs)
**81.** Scalène moyen
**82.** Scalène postérieur
**130.** Grand dorsal (nerf thoracodorsal)
**131.** Grand pectoral (chef sternocostal) (nerf pectoral médial et latéral)
**129.** Petit pectoral (nerf pectoral médial et latéral)
**142.** Triceps brachial (nerf radial)
**144.** Anconé (nerf radial)
**149.** Court extenseur radial du carpe (nerf radial)
**150.** Extenseur ulnaire du carpe (nerf radial)
**154.** Extenseur des doigts (nerf radial)
**155.** Extenseur de l'index (nerf radial)
**158.** Extenseur du petit doigt (nerf radial)
**166.** Long abducteur du pouce (nerf radial)
**167.** Long extenseur du pouce (nerf radial)
**168.** Court extenseur du pouce (nerf radial)
**147.** Carré pronateur (nerf médian)
**152.** Long palmaire (nerf médian)
**156.** Fléchisseur superficiel des doigts (nerf médian)
**157.** Fléchisseur profond des doigts, 2e et 3e (nerf médian)
**163.** Lombricaux, 1er et 2e (nerf médian)
**169.** Long fléchisseur du pouce (nerf médian)

**170.** Court fléchisseur du pouce (chef profond, nerf ulnaire) (chef superficiel, nerf médian)
**173.** Adducteur du pouce (nerf ulnaire)
**153.** Fléchisseur ulnaire du carpe (nerf ulnaire)
**157.** Fléchisseur profond des doigts, 4e et 5e (nerf ulnaire)
**163.** Lombricaux, 3e et 4e (nerf ulnaire)
**164.** Interosseux dorsaux (nerf ulnaire)
**165.** Interosseux palmaires (nerf ulnaire)
**159.** Abducteur du petit doigt (nerf ulnaire)
**161.** Opposant du petit doigt (nerf ulnaire)
**160.** Court fléchisseur du petit doigt (nerf ulnaire)
**162.** Court palmaire (nerf ulnaire)

### Branche primaire dorsale (de C8)

**60.** Longissimus de la tête
**62.** Semi-épineux de la tête
**63.** Épineux de la tête
**64.** Longissimus du cou
**65.** Semi-épineux du cou
**66.** Iliocostal du cou (variable)
**67.** Splénius du cou
**68.** Épineux du cou (variable)
**69.** Interépineux du cou
**70.** Intertransversaires du cou (postérieur)
**71.** Rotateurs du cou
**94.** Multifides

## RACINES ET NERFS THORACIQUES

Il y a 12 paires de nerfs thoraciques venant de la branche primaire ventrale : T1 à T11 sont les intercostaux et T12 le nerf subcostal. Ces nerfs ne font pas partie d'un plexus. T1 et T2 innervent le membre supérieur aussi bien que le thorax; T3-T6 innervent seulement les muscles du thorax; les nerfs thoraciques inférieurs innervent les muscles du thorax et de l'abdomen.

## T1

### Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**102.** Intercostal externe
**103.** Intercostal interne
**104.** Intercostal intime
**131.** Grand pectoral (chef claviculaire) (nerf pectoral latéral)
**129.** Petit pectoral (nerf pectoral médian)
**147.** Carré pronateur (nerf médian)
**156.** Fléchisseur superficiel des doigts (nerf médian)
**157.** Fléchisseur profond des doigts, 2e et 3e (nerf médian)
**163.** Lombricaux, 1er et 2e (nerf médian)
**170.** Court fléchisseur du pouce, chef superficiel (nerf ulnaire)
**171.** Court abducteur du pouce (nerf médian)
**172.** Opposant du pouce (nerf médian)
**153.** Fléchisseur ulnaire du carpe (nerf ulnaire)
**157.** Fléchisseur profond des doigts, 3e et 4e digitations (nerf ulnaire)
**159.** Abducteur du petit doigt (nerf ulnaire)
**160.** Court fléchisseur du petit doigt (nerf ulnaire)
**161.** Opposant du petit doigt (nerf ulnaire)
**162.** Court palmaire (nerf ulnaire)
**163.** Lombricaux, 3e et 4e (nerf ulnaire)
**164.** Interosseux dorsaux (nerf ulnaire)
**165.** Interosseux palmaires (nerf ulnaire)
**170.** Court fléchisseur du pouce, chef profond (nerf ulnaire)
**173.** Adducteur du pouce (nerf ulnaire)

### Branche primaire dorsale (de T1)

**62.** Semi-épineux de la tête
**65.** Semi-épineux du cou
**93.** Semi-épineux du thorax
**64.** Longissimus du cou
**91.** Longissimus du thorax
**63.** Épineux de la tête (très variable)
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**66.** Iliocostal du cou (variable)
**94.** Multifides
**99.** Intertransversaires du thorax
**95.** Rotateurs du thorax
**97.** Interépineux du thorax

## T2

### Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**102.** Intercostal externe
**103.** Intercostal interne
**104.** Intercostal intime
**108.** Dentelé postérieur et supérieur
**106.** Transverse du thorax

### Branche primaire dorsale (de T2)

**65.** Semi-épineux du cou (variable)
**93.** Semi-épineux du thorax
**64.** Longissimus du cou
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**66.** Iliocostal du cou
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**97.** Interépineux du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# T3

## Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**102.** Intercostal externe
**103.** Intercostal interne
**104.** Intercostal intime
**105.** Subcostal
**108.** Dentelé postérieur et supérieur
**106.** Transverse du thorax

## Branche primaire dorsale (de T3)

**93.** Semi-épineux du thorax
**64.** Longissimus du cou (variable)
**65.** Semi-épineux du cou
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**66.** Iliocostal du cou
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**97.** Interépineux du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# T4, T5, T6

## Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**102.** Intercostal externe
**103.** Intercostal interne
**104.** Intercostal intime
**106.** Transverse du thorax
**108.** Dentelé supérieur et postérieur (T5)

## Branche primaire dorsale

**65.** Semi-épineux du cou
**89.** Iliocostal du thorax
**93.** Semi-épineux du thorax
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# T7

## Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**103.** Intercostal interne
**102.** Intercostal externe
**104.** Intercostal intime
**105.** Subcostal
**106.** Transverse du thorax
**110.** Oblique externe de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**112.** Transverse de l'abdomen
**113.** Droit de l'abdomen

## Branche primaire dorsale

**93.** Semi-épineux du thorax
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# T8

## Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**103.** Intercostal interne
**102.** Intercostal externe
**104.** Intercostal intime
**105.** Subcostal
**106.** Transverse du thorax
**110.** Oblique externe de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**112.** Transverse de l'abdomen
**113.** Droit de l'abdomen

## Branche primaire dorsale

**93.** Semi-épineux du thorax
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# T9, T10, T11

## Branche primaire ventrale

**107.** Élévateur des côtes
**103.** Intercostal interne
**102.** Intercostal externe
**104.** Intercostal intime
**105.** Subcostal
**106.** Transverse du thorax
**109.** Dentelé postérieur et inférieur
**110.** Oblique externe de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**112.** Transverse de l'abdomen
**113.** Droit de l'abdomen

### Branche primaire dorsale

**93.** Semi-épineux du thorax
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**97.** Interépineux du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

## T12

### Branche primaire ventrale

**100.** Carré des lombes
**112.** Transverse de l'abdomen
**109.** Dentelé postérieur et inférieur
**110.** Oblique externe de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**113.** Droit de l'abdomen
**114.** Pyramidal

### Branche primaire dorsale

**93.** Semi-épineux du thorax
**91.** Longissimus du thorax
**92.** Épineux du thorax
**89.** Iliocostal du thorax
**94.** Multifides
**95.** Rotateurs du thorax
**97.** Interépineux du thorax
**99.** Intertransversaires du thorax

# RACINES ET NERFS LOMBAUX

Le plexus lombal est formé des quatre premières racines lombales et d'une branche communicante venant de T12. La 4e racine lombale donne la plus grande partie de ses fibres au plexus lombal et une petite partie au plexus sacral. La 5e racine lombale et le petit contingent de la 4e racine lombale forment le tronc lombosacral, qui fait partie du plexus sacral.

## L1

### Branche primaire ventrale

**100.** Carré des lombes
**175.** Petit psoas
**112.** Transverse de l'abdomen
**111.** Oblique interne de l'abdomen
**117.** Crémaster (nerf génitofémoral)

### Branche primaire dorsale

**90.** Iliocostal des lombes
**91.** Longissimus du thorax
**96.** Rotateurs des lombes
**94.** Multifides
**98.** Interépineux des lombes
**99.** Intertransversaires des lombes

## L2

### Branche primaire ventrale

**100.** Carré des lombes
**174.** Grand psoas
**176.** Iliaque
**117.** Crémaster (nerf génitofémoral)
**177.** Pectiné (nerf fémoral)
**178.** Gracile (nerf obturateur)
**179.** Long adducteur (nerf obturateur)
**180.** Court adducteur (nerf obturateur)
**181.** Grand adducteur, fibres supérieures et moyennes (nerf obturateur) ; fibres inférieures (nerf sciatique)
**195.** Sartorius (nerf fémoral)
**196-200.Quadriceps fémoral (nerf fémoral)**
**196.** Droit fémoral
**197.** Vaste intermédiaire
**198.** Vaste latéral
**199.** Vaste médial long
**200.** Vaste médial oblique
**201.** Articulaire du genou (nerf fémoral)

### Branche primaire dorsale

**90.** Iliocostal des lombes (variable)
**96.** Rotateurs des lombes
**94.** Multifides
**98.** Interépineux des lombes
**99.** Intertransversaires des lombes

## L3

### Branche primaire ventrale

**100.** Carré des lombes
**174.** Grand psoas
**176.** Iliaque (nerf fémoral)
**177.** Pectiné (nerf fémoral)
**178.** Gracile (nerf obturateur)
**179.** Long adducteur (nerf obturateur)
**180.** Court adducteur (nerf obturateur)
**181.** Grand adducteur, fibres supérieures et moyennes (nerf obturateur) ; fibres inférieures (nerf sciatique)
**188.** Obturateur externe (nerf obturateur)
**195.** Sartorius (nerf fémoral)
**196-200.Quadriceps fémoral (nerf fémoral)**
**196.** Droit fémoral
**197.** Vaste intermédiaire
**198.** Vaste latéral
**199.** Vaste médial long
**200.** Vaste médial oblique
**201.** Articulaire du genou (nerf fémoral)

### Branche primaire dorsale

**90.** Iliocostal des lombes (variable)
**96.** Rotateurs des lombes
**94.** Multifides
**98.** Interépineux des lombes
**99.** Intertransversaires des lombes

## L4

### Branche primaire ventrale

**175.** Petit psoas
**179.** Long adducteur (nerf obturateur)
**181.** Grand adducteur : fibres supérieures et moyennes (nerf obturateur) ; fibres inférieures (nerf sciatique)
**183.** Moyen fessier (nerf glutéal supérieur)
**184.** Petit fessier (nerf glutéal supérieur)
**185.** Tenseur du fascia lata (nerf glutéal supérieur)
**188.** Obturateur externe (nerf obturateur)
**196–200. Quadriceps fémoral**
**196.** Droit fémoral
**197.** Vaste latéral
**198.** Vaste intermédiaire
**199.** Vaste médial long
**200.** Vaste médial oblique
**201.** Articulaire du genou
**202.** Poplité (nerf tibial)
**203.** Tibial antérieur (nerf fibulaire profond)
**204.** Tibial postérieur (nerf tibial)

### Branche primaire dorsale

**90.** Iliocostal des lombes
**96.** Rotateurs des lombes
**94.** Multifides
**98.** Interépineux des lombes
**99.** Intertransversaires des lombes

## L5

### Branche primaire ventrale

**182.** Grand fessier (nerf glutéal inférieur)
**183.** Moyen fessier (nerf glutéal supérieur)
**184.** Petit fessier (nerf glutéal supérieur)
**185.** Tenseur du fascia lata (nerf glutéal supérieur)
**187.** Obturateur interne (nerf de l'obturateur interne)
**189.** Jumeau supérieur (nerf de l'obturateur interne)
**190.** Jumeau inférieur (nerf de l'obturateur interne)
**191.** Carré fémoral (nerf du carré crural)
**192.** Biceps fémoral, chef court (nerf sciatique)
**194.** Semi-membraneux (nerf sciatique)
**193.** Semi-tendineux (nerf sciatique)
**202.** Poplité (nerf tibial)
**204.** Tibial postérieur (nerf tibial)
**213.** Long fléchisseur des orteils (nerf tibial)
**222.** Long fléchisseur de l'hallux (nerf tibial)
**203.** Tibial antérieur (nerf fibulaire profond)
**210.** Troisième fibulaire (nerf fibulaire profond)
**211.** Long extenseur des orteils (nerf fibulaire profond)
**212.** Court extenseur des orteils (nerf fibulaire profond)
**221.** Long extenseur de l'hallux (nerf fibulaire profond)
**208.** Long fibulaire (nerf fibulaire superficiel)
**209.** Court fibulaire (nerf fibulaire superficiel)
**218.** Lombrical, 1^er^ (nerf plantaire médial)

### Branche primaire dorsale

**90.** Iliocostal des lombes
**96.** Rotateurs des lombes
**94.** Multifides
**98.** Interépineux des lombes
**99.** Intertransversaires des lombes

## RACINES ET NERFS DU PLEXUS LOMBOSACRAL

L'enchevêtrement des branches primaires ventrales des nerfs lombaux, sacraux et coccygiens se nomme plexus lombosacral. Il existe un doute concernant l'innervation motrice des branches primaires dorsales au-dessous de S3. Les nerfs issus de ce plexus innervent en partie le membre inférieur ainsi que le périnée et les régions coccygiennes par l'intermédiaire du plexus pudendal et du plexus coccygien.

## S1

### Branche primaire ventrale

**182.** Grand fessier (nerf glutéal inférieur)
**183.** Moyen fessier (nerf glutéal supérieur)
**184.** Petit fessier (nerf glutéal supérieur)
**185.** Tenseur du fascia lata (nerf glutéal supérieur)
**186.** Piriforme
**187.** Obturateur interne (nerf de l'obturateur interne)
**189.** Jumeau supérieur (nerf de l'obturateur interne)
**190.** Jumeau inférieur (nerf de l'obturateur interne)
**191.** Carré fémoral (nerf du carré crural)
**192.** Biceps fémoral : chef court (nerf sciatique, division fibulaire) ; chef long (nerf sciatique, division tibiale)
**194.** Semi-membraneux (nerf sciatique)
**193.** Semi-tendineux (nerf sciatique)
**205.** Gastrocnémien (nerf tibial)
**207.** Plantaire (nerf tibial)
**202.** Poplité (nerf tibial)
**204.** Tibial postérieur (nerf tibial)
**206.** Soléaire (nerf tibial)

**213.** Long fléchisseur des orteils (nerf tibial)
**222.** Long fléchisseur de l'hallux (nerf tibial)
**223.** Court fléchisseur de l'hallux (nerf tibial)
**203.** Tibial antérieur (nerf fibulaire profond)
**210.** Troisième fibulaire (nerf fibulaire profond)
**211.** Long extenseur des orteils (nerf fibulaire profond)
**212.** Court extenseur des orteils (nerf fibulaire profond)
**208.** Long fibulaire (nerf fibulaire superficiel)
**209.** Court fibulaire (nerf fibulaire superficiel)
**215.** Abducteur du 5e orteil (nerf plantaire latéral)
**217.** Carré plantaire (nerf plantaire latéral)
**214.** Court fléchisseur des orteils (nerf plantaire médial)
**224.** Abducteur de l'hallux (nerf plantaire médial)
**218.** Lombrical, 1er (nerf plantaire médial)

### Branche primaire dorsale

**94.** Multifides
**99.** Intertransversaire lombal

## S2

### Branche primaire ventrale

**182.** Grand fessier (nerf glutéal inférieur)
**186.** Piriforme (nerf du piriforme)
**192.** Biceps fémoral : chef court (nerf sciatique, division fibulaire); chef long (nerf sciatique, division tibiale)
**194.** Semi-membraneux (nerf sciatique)
**193.** Semi-tendineux (nerf sciatique)
**205.** Gastrocnémien (nerf tibial)
**206.** Soléaire (nerf tibial)
**207.** Plantaire (nerf tibial)
**213.** Long fléchisseur des orteils (nerf tibial)
**222.** Long fléchisseur de l'hallux (nerf tibial)
**214.** Court fléchisseur des orteils (nerf plantaire médial)
**224.** Abducteur de l'hallux (nerf plantaire médial)
**217.** Carré plantaire (nerf plantaire latéral)
**215.** Abducteur du petit orteil
**216.** Court fléchisseur du petit orteil (nerf plantaire latéral)
**225.** Adducteur de l'hallux (nerf plantaire latéral)
**218.** Lombricaux, 2e, 3e et 4e (nerf plantaire latéral)
**219.** Interosseux dorsaux (nerf plantaire latéral)
**220.** Interosseux plantaires (nerf plantaire latéral)
**115.** Élévateur de l'anus (nerf pudendal)
**118.** Transverse superficiel du périnée (nerf pudendal)
**119.** Transverse profond du périnée (nerf pudendal)
**120.** Bulbospongieux (nerf pudendal)
**121.** Ischiocaverneux (nerf pudendal)
**122.** Sphincter de l'urètre (nerf pudendal)
**123.** Sphincter externe de l'anus (nerf pudendal)

### Branche primaire dorsale

**94.** Multifides

## S3

### Branche primaire ventrale

**217.** Carré plantaire (nerf plantaire latéral)
**215.** Abducteur du petit orteil (nerf plantaire latéral)
**216.** Court fléchisseur du petit orteil (nerf plantaire latéral)
**225.** Adducteur de l'hallux (nerf plantaire latéral)
**218.** Lombricaux, 2e, 3e et 4e (nerf plantaire latéral)
**219.** Interosseux dorsaux (nerf plantaire latéral)
**220.** Interosseux plantaires (nerf plantaire latéral)
**115.** Élévateur de l'anus (nerf pudendal)
**116.** Coccygien (nerf pudendal)
**118.** Transverse superficiel du périnée (nerf pudendal)
**119.** Transverse profond du périnée (nerf pudendal)
**120.** Bulbospongieux (nerf pudendal)
**121.** Ischiocaverneux (nerf pudendal)
**122.** Sphincter de l'urètre (nerf pudendal)
**123.** Sphincter externe de l'anus (nerf pudendal)

## S4 ET S5

### Branche primaire ventrale

**116.** Coccygien (de S4, nerf pudendal)
**118.** Transverse superficiel du périnée (de S4, nerf pudendal)
**119.** Transverse profond du périnée (de S4, nerf pudendal)
**120.** Bulbospongieux (de S4, nerf pudendal)
**121.** Ischiocaverneux (de S4, nerf pudendal)
**122.** Sphincter de l'urètre (de S4, nerf pudendal)
**123.** Sphincter externe de l'anus (de S4, nerf périnéal)

[1] Clemente CD. Gray's Anatomy. 30th (American) ed. Philadelphia : Lea & Febiger ; 1985.
[2] Williams PL. Gray's Anatomy. 38th (British) ed. London : Churchill-Livingstone ; 1995.
[3] Figge FHJ. Sobotta's Atlas of Human Anatomy. vol. 1. Atlas of Bones, Joints and Muscles, 8th English ed. New York : Hafner ; 1968.
[4] Clemente CD. Anatomy : A Regional Atlas of the Human Body. Baltimore : Urban & Schwarzenberg ; 1998.
[5] Netter FH, Colacino S. Atlas of Human Anatomy. Ciba-Geigy : Summit, NJ ; 1998.
[6] Jenkins DB. Hollingshead's Functional Anatomy of the Limbs and Back. Philadelphia : WB Saunders ; 1998.
[7] Grant JCB. An Atlas of Anatomy. 10th ed. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins ; 1999.
[8] Moore KL. Clinically Oriented Anatomy. 3rd ed. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1992.
[9] Haerer AF. DeJong's The Neurological Examination. 5th ed. Philadelphia : JB Lippincott ; 1992.
[10] DuBrul EL. Sicher and DuBrul's Oral Anatomy. 8th ed. Ishiyaku EuroAmerica : St Louis ; 1990.
[11] Nairn RI. The circumoral musculature : structure and function. *Br Dent J* 1975 ; 138 : 49–56.
[12] Lightoller GH. Facial muscles : the modiolus and muscles surrounding the rima oris with remarks about the panniculus adiposus. *J Anat* 1925 ; 60 : 1–85.
[13] Keller JT, Saunders MC, Van Loveren H, et al. Neuroanatomical considerations of palatal muscles : tensor and levator palatini. *Cleft Palate J* 1984 ; 21 : 70–5.
[14] Perry J, Nickel VL. Total cervical-spine fusion for neck paralysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1959 ; 41 : 37–60.
[15] Moyers RE. Electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am J Orthodont* 1950 ; 36 : 481–515.
[16] DeSousa OM. Estudoelectromiografico do m. platysma. *Folio Clin Biol* 1964 ; 33 : 42–52.
[17] Jones DS, Beargie RJ, Pauly JE. An electromyographic study of some muscles of costal respiration in man. *Anat Rec* 1953 ; 117 : 17–24.
[18] Soo KC, Guiloff RF, Pauly JE. Innervation of the trapezius muscle : a study in patients undergoing neck dissections. *Head Neck* 1990 ; 12 : 488–95.
[19] Basmajian JV. Muscles Alive. 2nd ed. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1967.
[20] Sodeberg GL. Kinesiology : Application to Pathologic Motion. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1997.
[21] Doody SG, Freedman L, Waterland JC. Shoulder movements during abduction in the scapular plane. *Arch Phys Med Rehabil* 1970 ; 10 : 595–604.
[22] Perry J. Muscle control of the shoulder. In : Rowe CR, editor. The Shoulder. New York : Churchill-Livingstone ; 1988. p. 17–34.
[23] Ip M, Chang KS. A study of the radial supply of the human brachialis muscle. *Anat Rec* 1968 ; 162 : 363–71.
[24] Basmajian JV, DeLuca CJ. Muscles Alive. 5th ed. Baltimore : Williams & Wilkins ; 1985.
[25] Basmajian JV, Travill AA. Electromyography of the pronator muscles of the forearm. *Anat Rec* 1961 ; 139 : 45–9.
[26] Flatt AE. Kinesiology of the Hand. Am Acad Orthop Surg Instructional Course Lectures XVIII. CV Mosby : St. Louis ; 1961.
[27] Muller T. Variations in the abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis in the South African Bantu. *South Afr J Lab Clin Med* 1959 ; 5 : 56–62.
[28] Martin BF. The annular ligament of the superior radioulnar joint. *J Anat* 1958 ; 92 : 473–82.
[29] Day MH, Napier JR. The two heads of the flexor pollicis brevis. *J Anat* 1961 ; 95 : 123–30.
[30] Harness D, Sekales E, Chaco J. The double motor innervation of the opponens pollicis : an electromyographic study. *J Anat* 1974 ; 117 : 329–31.
[31] Forrest WJ. Motor innervation of human thenar and hypothenar muscles in 25 hands : a study combining EMG and percutaneous nerve stimulation. *Can J Surg* 1967 ; 10 : 196–9.
[32] McKibben B. Action of the iliopsoas muscle in the newborn. *J Bone Joint Surg [Br]* 1968 ; 50 : 161–5.
[33] DeSousa OM, Vitti M. Estudio electeromiografica de los musculos adductores largo y mayor. *Arch Mex Anat* 1966 ; 7 : 52–3.
[34] Janda V, Stara V. The role of thigh adductors in movement patterns of the hip and knee joint. *Courier* 1965 ; 15 : 1–3.
[35] Kaplan EB. The iliotibial tract. Clinical and morphological significance. *J Bone Joint Surg [Am]* 1958 ; 40 : 817–31.
[36] Pare EB, Stern JT, Schwartz JM. Functional differentiation within the tensor fasciae latae. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981 ; 63 : 1457–71.
[37] Sneath R. Insertion of the biceps femoris. *J Anat* 1955 ; 89 : 550–3.
[38] Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function : an anatomical and mechanical study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg [Am]* 1968 ; 50 : 1535–48.
[39] Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function : an electromyographic study under isometric conditions. *J Bone Joint Surg [Am]* 1971 ; 53 : 749–58.
[40] Last RJ. The popliteus muscle and the lateral meniscus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1950 ; 32 : 93–9.
[41] Cummins EJ, Anson BJ, Carr BW, et al. Structure of the calcaneal tendon (of Achilles) in relation to orthopedic surgery ; with additional observations of the plantaris muscle. *Surg Gynecol Obstet* 1946 ; 83 : 107–16.
[42] Lewis OJ. The comparative morphology of m. flexor accessorius and the associated flexor tendons. *J Anat* 1962 ; 96 : 321–33.

## Lectures complémentaires

Smith R, Nyquist-Battie C, Clark M, et al. Anatomical characteristics of the upper serratus anterior : cadaver dissection. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003 ; 33 : 449–54.

## A


Abaisseur de l'angle de la bouche, 299, 303, 429
Abaisseur de la lèvre inférieure, 299, 303, 429
Abaisseur de la narine, 296
Abaisseur du septum nasal, 426
Abdomen, muscles de l', 453
Abducteur de l'hallux, 488
Abducteur de l'index, 470
Abducteur du petit doigt, 179, 469
Abducteur du petit orteil, 485
Abduction
  doigt, 179, 180, 181
  épaule
    fonctionnelle, 118, 119, 120, 121, 122
    horizontale, 123, 124, 125
  hanche, 224, 225, 226, 227
    départ fléchi, 228, 229, 230
    genou fléchi, 211, 212, 213
  pouce, 195
  scapula, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89
Adducteur de l'hallux, 276, 488
Adducteur du pouce, 198, 199, 200, 473
Adduction
  doigt, 182, 183, 184
  épaule, horizontale, 126, 127, 128, 129, 130
  hanche, 231, 232, 233, 234
  pouce, 198, 199, 200
  scapula, 94, 95, 96, 97
    avec abaissement, 98, 99, 100
    avec rotation inférieure, 101, 102, 103, 104, 105
Amplitude du mouvement disponible, 5
Amputation, 3
Anconé, 464
Application de résistance, 2, 3
Articulaire du genou, 481
Articulation(s)
  carpométacarpienne, 187, 192, 203
  coude, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148
  épaule, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139
    test d'abduction, 345, 347
  genou, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252
    test d'extension, 346
      unilatérale, 338
  hanche, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241
    test pour l'adduction, 348
  interphalangienne(s), 171, 172
    pouce, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 193, 194
  métacarpophalangienne, 176, 177, 178
    pouce, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192
  scapula, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109
Aryténoïdien, 327
  oblique, 326, 329, 437
  transverse, 329, 437
Auriculaire, 430
Avant-bras
  muscles, 464
  pronation, 154, 155, 156, 157
  supination, 149, 150, 151, 152


## B


Bassin, élévation du, 52, 53
Biceps, 140, 141, 142, 143
Biceps brachial, 2, 463
  rôle compensateur, 114, 122
Biceps fémoral, 215, 219, 243, 479
Blessure, 3
Bouche, 298, 299, 300, 301, 302, 303
  muscles, 426
Brachial, 140, 141, 142, 143, 463
Brachioradial, 140, 141, 142, 143, 464
Bras de levier, 2, 100
*Break Test*, 2
Buccinateur, 299, 329, 331, 430
  compression des joues, 301
Bulbocaverneux, 76
Bulbospongieux, 456


## C


Carré des lombes, 51, 53, 449
Carré fémoral, 235, 236, 237, 238, 478
Carré plantaire, 486
Carré pronateur, 154, 155, 156, 157, 465
Cheville
  flexion, 253, 254, 255, 256, 257, 258
  muscles, 482
Chondroglosse, 311, 433
Coccygien, 455
Colonne
  lombale, 46, 49, 69
  thoracique, 48, 49
Constricteur du pharynx, 331
  inférieur, 323, 330, 434
  moyen, 323, 435
  supérieur, 323, 329, 435
Coracobrachial, 111, 112, 113, 114, 462
Cordes vocales, 327, 328, 331
Corrugateur du sourcil, 288, 294, 423
Cotation
  muscles innervés par les paires crâniennes, 284
  principe, 2, 3, 4
Cou
  extension, 25, 27
  flexion, 25, 36
  muscles, 438
  rotation, 41
Coude
  extension, 144, 145, 146, 147, 148
  flexion, 140, 141, 142, 143
  muscles, 463
  test de flexion, 342
Court abducteur du pouce, 195, 197, 473
  rôle compensateur, 200
Court adducteur, 207, 231, 232, 233, 234, 475
Court extenseur des orteils, 277, 278, 279, 485
Court extenseur du pouce, 190, 191, 192, 472
  rôle compensateur, 196
Court extenseur radial du carpe, 163, 164, 165, 166, 465
Court fibulaire, 266, 267, 268, 269, 484
  rôle compensateur, 258
Court fléchisseur de l'hallux, 270, 271, 272, 488
Court fléchisseur des orteils, 271, 273, 274, 275, 276, 485
Court fléchisseur du petit doigt, 469
Court fléchisseur du petit orteil, 271, 486
Court fléchisseur du pouce, 185, 186, 187, 200, 203, 473
Court palmaire, 469
Crémaster, 455
Crico-aryténoïdien, 327, 329
  latéral, 73, 326, 328, 437
  postérieur, 73, 326, 328, 329, 437
Cricopharyngien, 323, 330
Cricothyroïdien, 326, 327, 437
Cyriax, modèle de, pour tester les lésions contractiles, 359


## D


Déglutition, 24, 323, 328, 329, 330
  difficultés courantes, 331
  faiblesse des extenseurs de la tête, 24
Deltoïde, 86, 87, 118, 119, 120, 121, 122, 461
  antérieur, 111, 112, 113, 114, 127, 136
  moyen, 100
  postérieur, 100, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 117, 123, 124, 125, 132
    rôle compensateur, 97
Dentelé
  antérieur, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 459
  postérieur et inférieur, 452
  postérieur et supérieur, 452
Diaphragme, 67, 68, 73, 450
Digastrique, 443
Doigt(s)
  abduction, 179, 180, 181
  adduction, 182, 183, 184
  flexion
    des interphalangiennes distales, 171, 172
    des interphalangiennes proximales, 171, 172
    métacarpophalangienne, 167, 168, 169, 170
  muscles, 466
  opposition, 201, 202, 203
Dorsiflexion du pied, 260, 261, 262
Droit antérieur de la tête, 442
Droit de l'abdomen, 55, 59, 70, 454
Droit fémoral, 207, 249, 480
  rôle compensateur, 213
Droit inférieur de l'œil, 284, 285, 286, 287, 424
Droit latéral de l'œil, 284, 285, 424
Droit médial de l'œil, 284, 285, 424
Droit latéral de la tête, 442

Droit supérieur de l'œil, 284, 285, 286, 287, 424
Dynamomètre musculaire à main, 344

## E

Élévateur de l'angle de la bouche, 299, 302, 427
Élévateur de l'anus, 454
Élévateur de la lèvre supérieure, 299, 302, 427
Élévateur de la lèvre supérieure et des ailes du nez, 299
Élévateur de la paupière supérieure, 288, 289, 422
Élévateur de la scapula, 91, 93, 102, 459
Élévateur des côtes, 67, 452
Élévateur du voile du palais, 318, 320, 329, 331, 436
Élévateur nasolabial, 302, 427
Élevation
  bassin, 52, 53
  scapula, 90, 91, 92, 93
Épaule
  abduction
    fonctionnelle, 118, 119, 120, 121, 122
    horizontale, 123, 124, 125
  adduction horizontale, 126, 127, 128, 129, 130
  extension, 115, 116, 117
  rotation
    latérale, 131, 132, 133, 134
    médiale, 135, 136, 137, 138, 139
  supination, 134
Épicranien
  occipitofrontal, 422
  temporopariétal, 422
Épineux de la tête, 440
Épineux du cou, 441
Épineux du thorax, 45, 447
Études de cas, 407–414
Évaluation de la performance fonctionnelle, 363–406
Évaluation manuelle de la force musculaire
  alternatives, 335–362
  influence du patient sur le test, 13
  intérêts et limites, 11–20, 17, 18
    effet plafond, 18
    force de l'examinateur, 18
    objectivité, 17
    sensibilité, 17
    validité diagnostique, 18
    validité et fiabilité, 17
    variation de la population, 17
  situations de prises en charge
    aiguë, 13
    au domicile, 15
    au long cours, 14
    en rééducation aiguë, 14
  suivi clinique des patients non hospitalisés, 16
Expiration forcée, 70, 71, 72
Extenseur de l'auriculaire, 176, 177, 178
Extenseur de l'index, 164, 176, 177, 178, 467
Extenseur des doigts, 164, 176, 177, 178, 467
Extenseur du petit doigt, 164, 468
Extenseur ulnaire du carpe, 163, 164, 165, 166, 466
Extension
  cou, 25, 27
  coude, 144, 145, 146, 147, 148
  épaule, 115, 116, 117
  genou, 248, 249, 250, 251, 252
  hanche, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223
  interphalangienne
    hallux, 277, 278, 279
    pouce, 190, 191, 193, 194
  métacarpophalangienne, 176, 177, 178, 190, 191, 192
    pouce, 190, 191, 192
  métatarsophalangienne
    hallux, 277, 278, 279
  poignet, 163, 164, 165, 166
  tête, 22, 25
  tête et cou, 25, 29, 30
  tronc, 44, 46, 47, 48, 49, 52

## F

Face, 282, 285, 286, 287, 288, 289, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 310, 311, 312, 317, 320, 322, 323, 325
  précautions, 284
Fléchisseur profond des doigts, 159, 168, 171, 172, 175, 468
Fléchisseur radial du carpe, 155, 158, 159, 160, 161, 162, 466
Fléchisseur superficiel des doigts, 159, 168, 171, 172, 173, 174, 468
Fléchisseur ulnaire du carpe, 158, 159, 160, 161, 162, 466
Flessum de hanche, 216
Flexion, 171, 172, 185, 186, 187, 188, 211, 212, 213, 270, 271, 272
  cheville, 253, 254, 255, 256, 257, 258
  cou, 25, 36
  coude, 140, 141, 142, 143
  épaule, 111, 112, 113, 114
  genou, 242, 243, 244, 245, 246, 247
  hanche, 206, 208, 209, 212
    genou fléchi, 211, 212, 213
  interphalangienne(s)
    distales, 171, 172
    hallux, 273, 274, 275, 276
    orteils, 273, 274, 275, 276
    pouce, 185, 186, 188
    proximales, 171, 172
  métacarpophalangienne, 185, 186, 187
    doigts, 167, 168, 169, 170
    pouce, 185, 186, 187
  métatarsophalangienne (hallux et orteils), 270, 271, 272
  poignet, 158, 159, 160, 161, 162, 178
  tête, 32, 33
    et cou, 25, 38, 39, 40
  tronc, 56, 57, 58, 59
Front, 288, 289
  muscles, 422

## G

Gastrocnémiens, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 482
  rôle compensateur, 247
Génioglosse, 311, 314, 315, 316, 331, 432
Géniohyoïdien, 443
Genou
  extension, 248, 249, 250, 251, 252
  faible, 3
  flexion, 242, 243, 244, 245, 246, 247
  muscles, 480
Gracile, 231, 232, 233, 234, 475
  rôle compensateur, 247
Grand adducteur, 207, 231, 232, 233, 234, 476
Grand dorsal, 51, 70, 99, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 117, 136, 460
  test de traction, 341
Grand droit postérieur de la tête, 41, 438
Grand fessier, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 222, 223, 224, 235, 236, 237, 238, 476
  insuffisance, 402
  isolement, 218
Grand pectoral, 99, 112, 114, 126, 127, 128, 129, 130, 136, 460
  rôle compensateur, 114
Grand psoas, 55, 206, 208, 209, 212, 474
Grand rhomboïde, 91, 95, 101, 102, 103, 104, 105, 458
Grand rond, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 117, 136, 462
Grand zygomatique, 299, 302, 427
Guillain-Barré, syndrome de, 5, 333

## H

Hallux
  extension
    interphalangienne, 277, 278, 279
    métatarsophalangienne, 277, 278, 279
  flexion
    interphalangienne, 273, 274, 275, 276
    métatarsophalangienne, 270, 271, 272
Hanche
  abduction, 224, 225, 226, 227
    départ fléchi, 228, 229, 230
  adduction, 231, 232, 233, 234
  extension, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223
  flexion, 206, 208, 209, 212
    abduction et rotation (genou fléchi), 211, 212, 213
  muscles, 474
  rotation
    latérale, 235, 236, 237, 238
    médiale, 239, 240, 241
Hyoglosse, 311, 433

## I

Iliaque, 206, 208, 209, 212, 474
Iliocostal des lombes, 45, 51, 447
Iliocostal du cou, 440
Iliocostal du thorax, 45, 447
Iliopsoas, rôle compensateur, 213
Infra-épineux, 123, 131, 132, 133, 134, 462
Inspiration, 64, 69
  préliminaires au test, 68
Intercostaux
  externes, 67, 69, 450
  internes, 67, 69, 70, 451
  intimes, 67, 451
Interépineux des lombes, 449
Interépineux du cou, 441
Interépineux du thorax, 449
Interosseux
  de la main, 167, 168, 169, 170
    dorsaux, 179, 180, 181, 198, 470

palmaires, 182, 183, 184, 471
du pied
dorsaux, 271, 486
plantaires, 271, 487
Intertransversaires
des lombes, 449
du cou, 441
du thorax, 449
Inversion du pied, 264, 265
Ischiocaverneux, 457
Ischiococcygien, 76
Ischiojambiers, 242, 243, 244, 245, 246, 247
Isocinétisme, test d', 344

## J

Jumeau
inférieur, 235, 236, 237, 238, 478
supérieur, 235, 236, 237, 238, 478

## L

Langue, 310, 311, 313, 314, 315, 316, 329, 432, 434
déglutition, 329
muscles
extrinsèques, 432
intrinsèques, 434
parésie bilatérale, 313
précautions, 312
Larynx, 325, 326, 327, 328
déglutition, 329
muscles, 436
paralysie
bilatérale, 327
unilatérale, 327
toux, 70, 73
Lésion
branche motrice du V, 305
bulbaire, 284
centrale, 290
contractile (modèle de test de Cyriax), 359
médullaire, 102, 127
nerf facial (VII), 290
nerf hypoglosse (XII), 312, 313
nerf oculomoteur (III), 289
nerf vague (X), 318, 323
neurone moteur, 33
paire crânienne III, 286
paire crânienne VII, 289
périphérique, 290
Lombricaux
de la main, 167, 168, 169, 170, 470
du pied, 270, 271, 272, 486
Long abducteur du pouce, 159, 195, 196, 472
Long adducteur, 207, 475
Long de la tête, 41, 442
Long du cou, 41, 443
Long extenseur de l'hallux, 277, 278, 279, 487
rôle compensateur, 262
Long extenseur des orteils, 277, 278, 279, 484
rôle compensateur, 262
Long extenseur du pouce, 190, 191, 193, 194, 472
Long extenseur radial du carpe, 163, 164, 165, 166, 465
Long fibulaire, 266, 267, 268, 269, 483
rôle compensateur, 258
Long fléchisseur de l'hallux, 264, 273, 274, 275, 276, 487
rôle compensateur, 265
Long fléchisseur des orteils, 264, 271, 273, 274, 275, 276, 485
rôle compensateur, 265
Long fléchisseur du pouce, 159, 185, 186, 187, 188, 200, 203, 472
Long palmaire, 159, 195, 197, 466
Longissimus de la tête, 41, 439
Longissimus du cou, 440
Longissimus du thorax, 45, 447
Longitudinal
inférieur, 311, 316, 434
supérieur, 311, 316, 434

## M

Main, 171, 172, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203
muscles, 470
précautions pour le testing, 170
Marche, 402, 403
vitesse de, 370, 371, 372, 375
Margaria, test de, 352
Masséter, 304, 305, 307, 431
Mastication, 304, 308, 309
fermeture de la mâchoire, 307
ouverture de la mâchoire, 306
précautions, 305
Medicine-ball, test du lancer d'un, 352
Mentonnier, 299, 303, 429
Montée des escaliers, 399
Mouvements fonctionnels, muscles clés essentiels pour des, 365
Moyen fessier, 224, 225, 226, 227, 228, 239, 240, 241, 476
insuffisance, 402
Multifides, 45, 448
Muscle(s)
abdomen, 453
abducteurs de la hanche, 212, 224, 225, 226, 227
abducteurs de l'épaule, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130
adducteurs de la hanche, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234
avant-bras, 464
axioscapulaires, 3
bi-articulaires, 2
bouche, 426
ceinture scapulaire, 458
cheville, 482
clés pour des mouvements fonctionnels, 365
cou, 21–42, 438
coude, 463
déglutition, 329
doigts, 466
élévateurs du bassin, 52
érecteurs du rachis, 45
extenseurs cervicaux, 27
extenseurs de la hanche, 50, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223
extenseurs de la tête, 22, 24, 25, 438
extenseurs des doigts, 166, 176, 177, 178
extenseurs des orteils, 277, 278, 279
extenseurs du cou, 50, 59, 440
extenseurs du poignet, 163, 164, 165, 166
extenseurs du rachis, 50, 53, 446
extenseurs du tronc, 28, 44, 46
extra-oculaires, 284, 285, 286, 287
extrinsèques de la langue, 312, 331, 432
extrinsèques de l'oreille, 430
fléchisseurs de la hanche, 59, 212, 211, 212, 213, 227, 234
fléchisseurs de la tête, 32, 39, 442
fléchisseurs des doigts, 171, 172
fléchisseurs des orteils, 265, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276
fléchisseurs du cou, 36, 443
fléchisseurs du coude, 130, 140, 141, 142, 143
fléchisseurs du poignet, 143, 158, 159, 160, 161, 162
fléchisseurs du tronc, 56
front, 422
genou, 212, 480
hallux, 487
hanche, 474
hypothénariens, 468
innervés par les paires crâniennes, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 310, 311, 312, 317, 320, 322, 323, 325
intrinsèques de la langue, 310, 312, 316, 331, 434
ischiojambiers, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 252
larynx, 436
liste
alphabétique, 416
par racines nerveuses motrices, 489
par région, 419
mâchoire, 431
main, 470
mastication, 431
membre inférieur, 474
membre supérieur, 458
mono-articulaires, 2
nez, 426
œil, 424
orteils, 484
palais, 435
paupières, 422
périnée, 454
test, 349
périscapulaires, 102
pharynx, 434
poignet, 465
pouce, 471
profonds du dos, 446
propres de l'auriculaire, 468
rotateurs de la hanche, 131, 132, 133, 134, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 252
rotateurs de l'épaule, 135, 136, 137, 138, 139
rotateurs du cou, 41
rotateurs du tronc, 61
rotateurs latéraux de la hanche, 212
scapulo-huméraux, 460
spinaux profonds, 45
squelettiques du corps humain, liste, 422
suprahyoïdiens, 33, 304
thoraciques (rôle compensateur), 227

thoraco-huméraux, 460
thorax (respiration), 449
transversaires épineux, 447
tronc, 446
visage, 288, 289, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 300, 303
Mylohyoïdien, 329, 442

## N

Nasal, 296, 426
Nasopharynx, 321
Nerf(s)
crânien(s)
abducens (vi), 283, 284
accessoire (XI), 323
facial (VII), 296
glossopharyngien (IX), 73, 323
hypoglosse (xii), 312
oculomoteur (iii), 284, 288, 289
trochleaire (iv), 284
vague (X), 73, 323, 327
intercostaux, 66
laryngé supérieur, 327
phrénique, 66
Nez, 296, 297
muscles, 426
Nourritures ou liquides, ingestion des, procédures pour déterminer la sécurité de l', 332, 333

## O

Oblique externe de l'abdomen, 51, 55, 60, 70, 453
Oblique interne de l'abdomen, 51, 55, 60, 70, 453
Oblique inférieur de l'œil, 284, 285, 286, 287, 425
Oblique inférieur de la tête, 41, 439
Oblique supérieur de la tête, 439
Oblique superieur de l'œil, 284, 285, 286, 287, 425
Obturateur
externe, 235, 236, 237, 238, 478
interne, 235, 236, 237, 238, 477
Occipitofrontal, 295
Œil, 284, 286, 287, 424
mouvements, 284, 285, 286
muscles, 424
poursuite oculaire, 286
Omohyoïdien, 445
Opposant du petit doigt, 201, 202, 203, 469
Opposant du pouce, 201, 202, 203, 473
Opposition, pouce vers le petit doigt, 201, 202, 203
Orbiculaire de l'œil, 288, 292, 423
Orbiculaire de la bouche, 299, 331, 430
fermeture, 300
Orbiculaire des lèvres, 329
muscles, 484
Orteils, 272, 273, 274, 275, 276, 484
extension metatarsophalangienne, 277, 278, 279
en marteau, 272
flexion, 273, 274, 275, 276
interphalangienne, 273, 274, 275, 276
metatarsophalangienne, 270, 271, 272

## P

Palais, 317, 318, 321
déglutition, 329
description, 319
mou, elevation et adduction du palais, 320
muscles, 435
Palatoglosse, 73, 311, 315, 320, 329, 331, 433
Palatopharyngien, 318, 321, 323, 329, 436
Paralysie flasque, 290, 000
Paraplégie, 50
Paupières, 288, 289, 292, 293, 294, 295
muscles, 422
Pectiné, 207, 231, 232, 233, 234, 475
Performance
fonctionnelle, évaluation de la, 363–406
physique
batterie de tests pour évaluation rapide de la, 373, 374, 376, 377, 378, 379, 380
test de, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389
Périnée, muscles, 454
test, 349
Périnéomètre, 77, 349
Petit droit postérieur de la tête, 438
Petit fessier, 224, 225, 226, 227, 228, 239, 240, 241, 477
Petit pectoral, 99, 459
Petit psoas, 55, 474
Petit rhomboïde, 91, 101, 102, 103, 104, 105, 459
Petit rond, 117, 123, 131, 132, 133, 134, 462
Petit zygomatique, 299, 427
Pharynx, 324, 329, 434
déglutition, 329
muscles, 434
tests du réflexe, 324
Phonation, 327
Pied
dorsiflexion et varisation, 260, 261, 262
inversion, 264, 265
valgisation, 266, 267, 268, 269
Piriforme, 235, 236, 237, 238, 477
Plancher pelvien, 74, 76, 77
anatomie, 75
Plantaire, 483
Platysma, 299, 303, 446
rôle compensateur, 37
Poignet
extension, 163, 164, 165, 166
flexion, 158, 159, 160, 161, 162, 178
muscles, 465
Poliomyélite, 12
Polyarthrite rhumatoïde sévère, 24
Poplité, 481
Pouce
abduction, 195
adduction, 198, 199, 200
extension
interphalangienne, 190, 191, 193, 194
métacarpophalangienne, 190, 191, 192
flexion, 185, 186, 187, 188
interphalangienne, 185, 186, 188
métacarpophalangienne, 185, 186, 187
mouvements, 189
muscles, 471
opposition, 201, 202, 203
Poursuite oculaire, 286
Préhension, test de, 350
Procérus, 296, 297, 426
Ptérygoïdien
latéral, 304, 306, 308, 309, 432
médial, 304, 305, 307, 308, 432
Puissance, évaluation de la, 352
Pyramidal, 454

## Q

Quadriceps fémoral, 248, 249, 250, 251, 252, 480
insuffisance, 402

## R

Racines nerveuses motrices, 489
Résistance
active, 2
application, 2
Respiration, 327
faiblesse des extenseurs de la tête, 24
Rhomboïde, 101, 102, 103, 104, 105
Rôle compensateur, 97
Risorius, 299, 429
Rond pronateur, 154, 155, 156, 157, 464
Rotateurs
des lombes, 45, 448
du cou, 441
du thorax, 45, 448
Rotation
cou, 41
épaule
latérale, 131, 132, 133, 134
médiale, 135, 136, 137, 138, 139
hanche
genou flechi, 211, 212, 213
latérale, 235, 236, 237, 238
médiale, 239, 240, 241
scapula, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 101, 102, 103, 104, 105
tronc, 61, 62, 63, 64

## S

Salpingopharyngien, 323, 329, 435
Sartorius, 207, 211, 212, 213, 480
rôle compensateur, 210, 247
Scalène
antérieur, 41, 444
moyen, 444
postérieur, 41, 444
Scapula
abaissement, 106, 107, 108, 109
et adduction, 98, 99, 100
abduction et rotation supérieure, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89
adduction, 94, 95, 96, 97
et rotation inférieure, 101, 102, 103, 104, 105
alatum, 84
élévation, 90, 91, 92, 93
Se lever d'une chaise, 366, 367, 368
Se relever du sol, 400, 401
Semi-épineux de la tête, 41, 439
Semi-épineux du cou, 41, 440
Semi-épineux du thorax, 45, 447
Semi-membraneux, 215, 243, 479
Semi-tendineux, 215, 218, 219, 243, 479
Soléaire, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 483

Sonnette
latérale, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 98, 99, 100
médiale, 101, 102, 103, 104, 105
Sourcils, 288, 289
Sphincter de l'urètre, 76, 457
Sphincter externe de l'anus, 457
Splénius de la tête, 41, 439
Splénius du cou, 41, 441
Sternocléidomastoïdien, 37, 39, 41, 444
isolement, 40
Sternohyoïdien, 445
Sternothyroïdien, 445
Styloglosse, 73, 311, 313, 315, 329, 331, 433
Stylohyoïdien, 442
Stylopharyngien, 323, 329, 435
Subclavier, 461
Subcostal, 451
Subscapulaire, 135, 136, 137, 138, 139, 461
Supinateur, 464
Supra-epineux, 111, 112, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 122, 461
Suprahyoïdien, 306, 329
Syndrome central du VII, 290

## T

Temporal, 304, 305, 307, 431
Ténodèse, 174, 175, 178, 194
Tenseur du fascia lata, 207, 224, 228, 229, 230, 239, 240, 241, 477
rôle compensateur, 210, 227
Tenseur du voile du palais, 320, 329, 331, 436
paralysie, 318
Test(s)
abduction de l'épaule, 345, 347
adduction de la hanche, 348
application de résistance, 2
assis-debout depuis une chaise, 376
au banc de développé couché, 343
avec des poids libres, 341
batterie, pour évaluer rapidement la performance physique, 373, 374, 376, 377, 378, 379, 380
*break test*, 2
chronométré debout et marche, 397, 398
conduits avec des appareils, interprétation des données, 351
d'extension du genou, 346
unilatérale, 338
de l'équilibre, 374
de la planche, 356
de Margaria, 352
de performance physique, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 396
version modifiée, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396
de préhension, 350
de traction des membres supérieurs, 357
déficits d'origine bulbaire, 284
dépistage, 5, 6
du lancer d'un medicine-ball, 352
du lancer de poids, 353
du saut en hauteur, 354
en sautant à cloche-pied, 355
flexion du coude, 342
formulaire de bilan musculaire, 6
isocinétisme, 344
multiples répétitions maximales, 337
muscles du périnée, 349
par la méthode des bandes élastiques, 346
par traction sur un câble, 348
pompes *(push-up)*, 357
préparation de la séance, 6
presse, 339
résistance active, 2
traction du grand dorsal, 341
une répétition maximale (1-RM), 336
utilisant le poids du sujet, 356
vitesse de marche, 375
Testing manuel du muscle, principes de, 1–10
Tête
et cou
extension, 25
flexion, 25
extension, 22, 25
flexion, 25, 32, 33
Tétraplégie, 166
Thorax
expiration forcée, 70, 71, 72
inspiration, 64, 68, 69
toux, 70
Thyro-aryténoïdien, 326, 327, 329, 438
Thyrohyoïdien, 329, 445
Thyropharyngien, 323
Tibial
antérieur, 260, 261, 262, 482
insuffisance, 402
postérieur, 264, 265, 482
rôle compensateur, 258
Toux, 59, 70, 73, 328
lors de la déglutition, 331
Transverse aryténoïdien, 326
Transverse de l'abdomen, 70, 453
Transverse de la langue, 311, 434
Transverse du menton, 299, 429
Transverse du thorax, 452
Transverse profond du périnée, 76, 456
Transverse superficiel du périnée, 76, 455
Trapeze, 122, 458
inférieur, 98, 99, 100
moyen, 94, 95, 96, 97
rôle compensateur, 105
rôle compensateur, 114
superieur, 90, 91, 92, 93
supérieur, 91
Triceps brachial, 116, 144, 145, 146, 147, 148, 463
rôle compensateur, 125
Triceps sural, insuffisance du, 403
Troisième fibulaire, 484
Tronc
endurance latérale, 54
extension, 44, 46, 47, 48, 49, 52
flexion, 56, 57, 58, 59
muscles, 446
rotation, 61, 62, 63, 64

## U

Uvulaire, 318, 320, 436

## V

Valgisation du pied, 266, 267, 268, 269
Varisation du pied, 260, 261, 262
Vaste
intermédiaire, 249, 481
latéral, 249, 480
médial
long, 481
oblique, 249, 481
Vertical de la langue, 311, 434
Visage, 296, 297
Vitesse de marche, 370, 371, 372, 375
Voix, 327